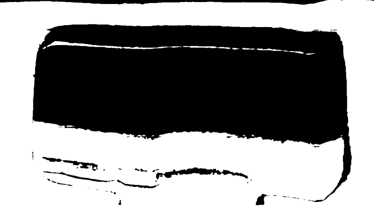





Aceton, chem. rein und technisch, Amylacetat, Amylalkohol, Chloroform aller Pharmacopöen und technisch, Essigsäure, chem. rein und technisch, Essigäther, Kollodium, Ph. G. IV. technisch, Methylalkohol, Formaldehyd, Holzgeist.
Chemische Werke Fürstenwalde
Dr. B. Hecker & W. Zeidler
Gesellschaft mit beschränkter Haftung,
Fürstenwalde, Spree.
Schwefeläther, Alkohol absolutus, Tauchfluid für Glühkörper, Terpentinöle, Kienöl.
— Staatlich konz. Mischstelle. —
Sämtliche Denaturierungsmittel zur Denaturierung von Branntwein.

AUSKUNFTSBUCH

FÜR DIE

CHEMISCHE INDUSTRIE

HERAUSGEGEBEN

VON

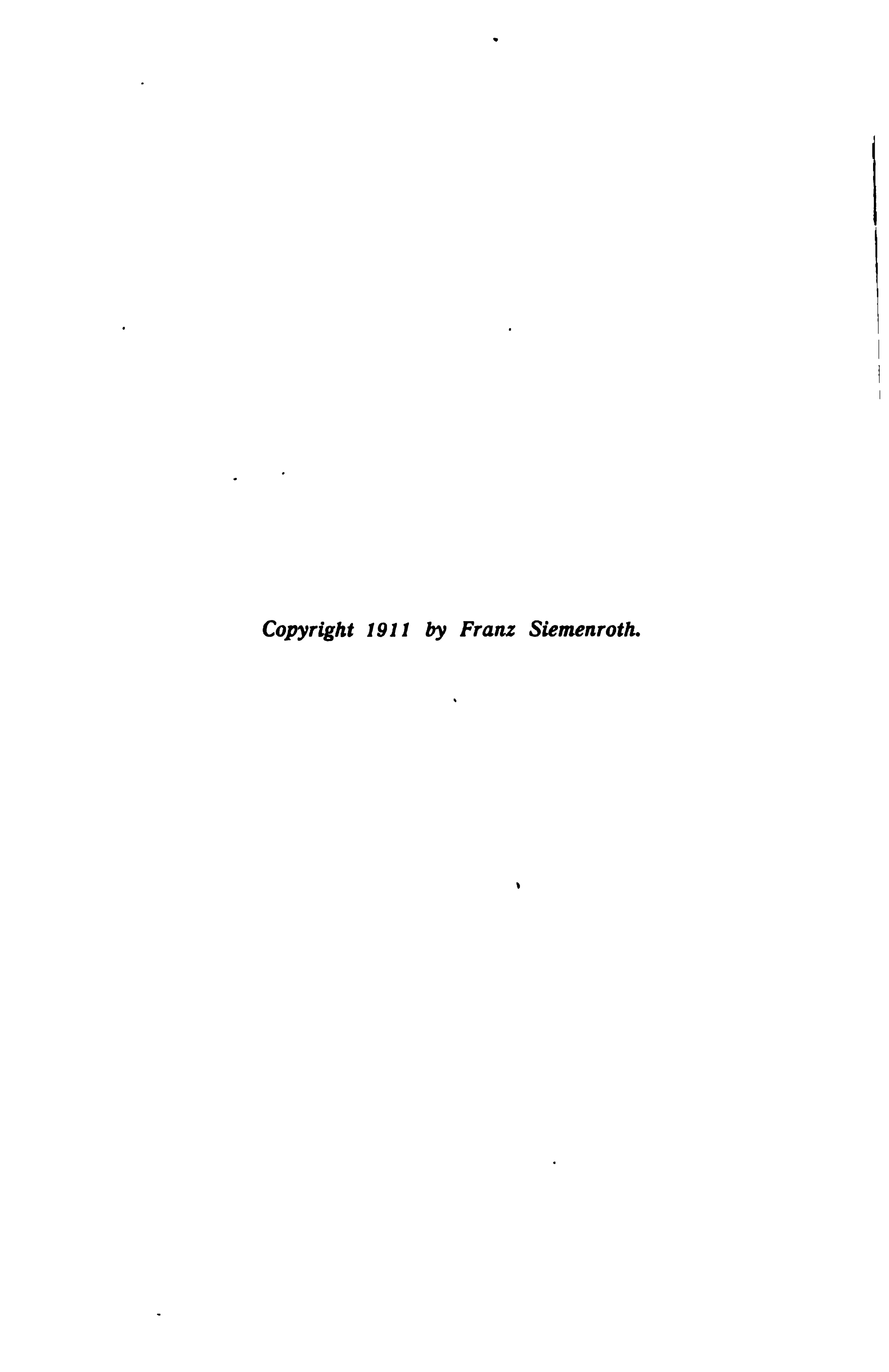
H. BLÜCHER

---

7. AUFLAGE

1910—11

BERLIN 1911
FRANZ SIEMENROTH
SW 11, HAFENPLATZ 9



Vorwort zum 7. Jahrgang.

Wenn ein Werk wie das vorliegende zum siebenten Male an die Öffentlichkeit treten darf, wenn in den letzten Monaten der Neubearbeitung auch diesmal wieder zahlreiche ungeduldige Anfragen über den Zeitpunkt des Erscheinens an den Herausgeber gelangten, so darf das wohl als Beweis dafür gelten, dass das „Auskunftsbuch für die chemische Industrie" sich seinen festen Platz in der Fachliteratur gesichert und einen weiten Interessentenkreis erworben hat. Gleichzeitig darf der Herausgeber daraus schliessen, dass sein vor nunmehr zehn Jahren aufgestellter Plan und die Art der Durchführung richtig waren.

Demgegenüber wäre es unangebracht, irgend etwas an dem Aufbau des Buches ändern zu wollen. Deshalb tritt das „Auskunftsbuch" in der alten Form vor seine Leser, keineswegs jedoch mit ungeändertem Inhalt, vielmehr ist es in allen Teilen sorgfältig durchgesehen, auf neue Stoffe, Verfahren, Vorrichtungen u. s. w. hin ergänzt und bereichert worden.

Um dennoch den Umfang nicht noch weiter über eine bequeme Handlichkeit hinaus anwachsen zu lassen, musste mancher Beitrag gekürzt, vieles summarisch behandelt werden. An Stellen, wo ausführliche Beschreibungen patentierter Verfahren den Raum zu sehr belastet hätten oder nach Lage der Sache entbehrlich erschienen, wurden die in Frage kommenden Patente nach Ländern und Nummern wenigstens genau aufgezählt, wodurch dem Interessenten ein müheloses Auffinden ermöglicht ist. Jedenfalls liessen sich solche Kürzungen da, wo sie angebracht wurden, nicht vermeiden, dürften auch die Brauchbarkeit des Auskunftsbuches für den Fachmann nicht beeinträchtigen.

Möge denn die neue Auflage bei den bisherigen Interessenten Beifall finden und den Ruf der praktischen Brauchbarkeit sich er-

halten. Möge sie zu den alten sich viele neue Freunde erwerben. Für die letzteren, denen Zweck und Programm des Auskunftsbuches noch fremd sind, werden die Vorworte früherer Auflagen im Auszuge wieder mit abgedruckt.

Allen denen, die uns Anregungen gegeben, Preislisten, Patentschriften, Broschüren, Berichtigungen u. s. w. gesandt, danken wir hiermit aufs herzlichste; wir haben uns bemüht, allen von berufener Seite kommenden Anregungen gerecht zu werden. Trotzdem wird das Buch sicherlich auch jetzt noch Mängel und Lücken aufweisen, die erst nach und nach auszumerzen sind; die Umstände dürften solche Mängel erklären und entschuldigen. Wir bitten deshalb wieder, uns unter der Adresse des Verlages, Franz Siemenroth, Berlin SW. 11, Hafenplatz 9, durch entsprechende **Mitteilungen, Verzeichnisse, Preisangaben, Berichtigungen** und **Korrekturen** aller Art geneigtest zu unterstützen.

Redaktion des Auskunftsbuches für die chemische Industrie.

H. Blücher.

Aus dem Vorwort der früheren Jahrgänge.

Das „Auskunftsbuch für die chemische Industrie“ soll, wie sein Name besagt, dem Chemiker und Industriellen der einschlägigen Gebiete in den Fragen der Praxis Auskunft erteilen; es ist nicht zum Unterricht bestimmt und nimmt eine Mittelstellung zwischen Lehrbüchern und lexikalischen Werken ein. Die rein alphabetische Anordnung gewährt eine schnelle Übersicht; die kurze, prägnante Darstellung, die alles weniger Wichtige und Theoretische übergeht, vermeidet einen übermässigen Umfang, der die Handlichkeit stören müsste.

Seinem Zwecke entsprechend, berücksichtigt das Buch, nach grossen Schlagwortgruppen geordnet, alle für die chemische Industrie sowie für den praktischen Gebrauch im chemischen Laboratorium wichtigeren Stoffe und Produkte, weiter die Materialien zu ihrer Erzeugung, dann die Fabrikationsmaschinen und Apparate, Untersuchungsinstrumente, Gerätschaften u. s. w.

Bei den einzelnen Artikeln sind, soweit tunlich, die Formeln, Atom- bzw. Molekulargewichte, die wichtigen und üblichen Darstellungsmethoden mit den Reaktionsgleichungen, spez. Gewichte, Schmelz- und Siedepunkte, Lösungskoeffizienten, thermo- und elektro-chemische Daten, tabellarische Übersichten u. s. w. verzeichnet — alles nach Möglichkeit dem derzeitigen Stande der Technik angepasst.

Mit lebhaftem Danke müssen wir der weitgehenden Unterstützung gedenken, die uns von seiten der chemischen Industrie und der damit in Berührung stehenden Firmen mit wenigen Ausnahmen überall entgegengebracht worden ist, und die es uns allein ermöglicht hat, der chemischen Technik mit wirklich zuverlässigen Angaben zu dienen.

Selbstverständlich kann das Buch nicht dem Spezialtechniker Winke für die Fabrikation *seiner* Artikel geben; das verbietet der Umfang und ist auch nicht der Zweck des Buches. Dagegen soll

das Auskunftsbuch die chemische Technik so weit zusammenfassen, dass es dem Nachschlagenden ermöglicht, sich über alle ihm selbst ferner stehenden Spezialgebiete in willkommener Weise zu informieren und das zu rekapitulieren, was sonst dem Chemiker bei der Mannigfaltigkeit der Einzelzweige gar nicht alles gegenwärtig bleiben kann. Dies gilt besonders auch von Neuerungen, welche berücksichtigt wurden, soweit sie sich praktisch bewährt haben und soweit sich zuverlässige Angaben darüber erlangen liessen. Die gegebenen tabellarischen Übersichten, Zahlenangaben usw. werden selbstverständlich auch dem Spezialtechniker nützlich erscheinen.

Als praktisch besonders wertvoll dürfte sich die Angabe von Preisen erweisen. Die Preise sind allerdings bei den meisten Artikeln sehr schwankend, doch werden sie mit seltenen Ausnahmen im Verlauf zweier Jahre (bis zum Erscheinen des nächstjährigen Auskunftsbuches) wenigstens so weit Gültigkeit behalten, um jedem Interessenten eine rasche Orientierung und eine praktisch genügende ungefähre Kalkulation zu ermöglichen. Allerdings liegt eine Schwierigkeit darin, dass die Preise sich kaum einheitlich gestalten lassen, indem der eine sie als Grossabnehmer zu wissen wünscht, während der Verbraucher kleiner Mengen mit ganz anderen Preisen rechnen muss.

Wir hoffen, dass in der Folge auch diejenigen wenigen Firmen, die hinsichtlich Angabe von Preisen bisher zurückhaltend geblieben sind, da sie aus solchen Angaben Vorteile für ihre Konkurrenz fürchteten, uns in der Folge ebenfalls durch Preisstellung zu Danke verpflichten werden, da, wie der Text erweist, alle Preise ohne spezielle Firmennennung aufgeführt sind und eben nur der ungefähren Information des Lesers dienen sollen.

Wir betonen immer wieder, dass nur die Unterstützung aller Kreise der chemischen Industrie unser Werk zu dem machen kann, was es werden will: zu einem willkommenen Jahrbuch, zu einem zuverlässigen Ratgeber, zu einem vertrauenswürdigen Nachschlagebuch für die Praxis.

Allmählich ist das „Auskunftsbuch“ ein notwendiges Ausrüstungsstück der Fabriken und Laboratorien, der Chemiker, Apotheker, Industriellen u. s. w. geworden, und mit Freude und Genugtuung dürfen wir darauf hinweisen, dass das In- wie das Ausland, Kritiker der Zeitschriften wie andere hervorragende Fachleute einig sind in dem Lobe über das Gebotene und über die von Auflage zu

Auflage gesteigerte Menge an Neuerungen, Erweiterungen und Verbesserungen. —

Bei der Bearbeitung einer jeden Auflage ist ein sehr reiches Material zu berücksichtigen, das von Jahr zu Jahr noch immer zu wachsen scheint. Hierdurch veranlasst, und in besonderer Berücksichtigung der Interessen des ganzen Leserkreises hat die Redaktion eine Tendenz immer mehr in den Vordergrund gerückt — die Tendenz nämlich, das aufzunehmende Neue soweit wie möglich kritisch zu sichten. Allerdings bleibt man in dieser Hinsicht — besonders bezüglich der Patentliteratur — von Irrtümern und Missgriffen nicht frei. So wird manches Verfahren mit erwähnt, das aussichtsreich scheint und sich doch in der Praxis unbrauchbar erweist, während es umgekehrt vorkommt, dass patentierte Verfahren, die man nach anderen Erfahrungen als unbrauchbar weglassen möchte, doch überraschend gute Erfolge geben. Das sind Missstände, die sich nicht vermeiden lassen und die wir den Leser zu entschuldigen bitten; überall wurde unter Zugrundelegung von Auskünften und unter Berücksichtigung des Rates von Spezialfachleuten das richtige Mass zu halten gesucht. Jedenfalls wird der Leser — in einem dem Rahmen des Ganzen entsprechenden Umfange — fast alles von beachtenswerten Neuerungen erwähnt finden.

Auf die immer erneuten Wünsche zahlreicher Praktiker hin wurde eine umfangreiche Tabelle über die Bedeutung der im Auskunftsbuch der Raumersparnis wegen zahlreich verwendeten Formeln aufgenommen, die den genannten Interessenten besonders willkommen sein wird, die aber als Gedächtnisbehelf wohl auch sämtlichen andern Lesern gute Dienste leisten kann.

Die neue Rechtschreibung ist beinahe vollständig durchgeführt. Immerhin konnte sich der Herausgeber nicht dazu entschliessen, hier die letzten Konsequenzen zu ziehen. Namentlich hat er davon Abstand genommen, „Kalzium" zu schreiben, und ist bei „Calcium" geblieben, einfach aus dem praktischen Grunde, weil „Kalziumverbindungen" und „Kaliumverbindungen" bei flüchtigem Lesen in ärgerlichster Weise verwechselt werden. Übrigens haben die sogenannten „Vereinbarungen" die Verwirrung auf dem Gebiete der chemischen Orthographie nicht beseitigt, sondern noch erheblich gesteigert, ist es doch danach z. B. zulässig, Azetat zu schreiben, dagegen nur Acetaldehyd; Kalzium, jedoch nur Calcoferrit u.s.w. Hiernach kann es unsere Leser nicht wundernehmen, dass wir einer derartigen „Rechtschreibung" zunächst noch ablehnend

gegenüberstehen. Übrigens ermöglichen es sorgfältig redigierte Verweise jedem, unter allen in Betracht kommenden Schreibweisen schnell den gewünschten Artikel zu finden.

Was die unter den einzelnen Artikeln verzeichneten Bezugsquellen und die eingefügten Inserate anlangt, so sei ausdrücklich betont, dass die Einschiebungen von einem Auftrage der betreffenden Firmen beim Verlage abhängen und mit dem Text der Artikel nichts zu tun haben; die Redaktion hat hinsichtlich des Textes überall strengste Objektivität gewahrt. Ein Adressbuch ist das vorliegende Werk nicht; deshalb wäre es unangebracht, unter den Firmen alle Lieferanten zu suchen oder überhaupt die Angabe von Firmen als einen integrierenden Bestandteil des Werkes zu betrachten. Aber wir hoffen, dass die Bereitwilligkeit des Verlages, Bezugsquellen mit aufzunehmen, unseren Lesern in vielen Fällen eine wertvolle und willkommene Information hinsichtlich der Lieferanten gewähren wird.

Bedeutung der Formeln.

(Aufgeführt sind nur Formeln, die in vorliegendem Werke verwendet sind, und auch nur insoweit, als eine Erklärung nicht in demselben Artikel gegeben ist. Die Aufzählung erfolgt rein alphabetisch, und zwar entsprechend der im Auskunftsbuch gebrauchten Schreibung, dabei aufsteigend nach dem zugehörigen Index, so dass z. B. CH_4 vor $C_2H_2O_4$, dieses vor C_2H_6, dieses wieder vor C_6H_5N zu suchen ist.)

Formel	Bedeutung
Ag	Silber
AgCl	Silberchlorid
$AgNO_3$	Silbernitrat
Ag_2S	Schwefelsilber
Ag_2SO_4	Silbersulfat
Al	Aluminium
$AlCl_3$	Aluminiumchlorid
Al_2Cl_6	"
Al_2F_6	Aluminiumfluorid
Al_2O_3	Tonerde
$Al_2(OH)_6$	Aluminiumoxydhydrat
$Al_2(SO_4)_3$	Aluminiumsulfat
As	Arsen
$AsCl_3$	Arsenchlorid
As_2Cl_6	"
As_2O_3	Arsenigsäureanhydrid
As_2O_5	Arsensäureanhydrid
Au	Gold
$AuCl_3$	Goldchlorid
B	Bor
B_2O_3	Borsäureanhydrid
Ba	Baryum
$BaCO_3$	Baryumkarbonat
$BaCl_2$	Baryumchlorid
$Ba(ClO_3)_2$	Baryumchlorat
$BaCrO_4$	Baryumchromat
$Ba(NO_3)_2$	Baryumnitrat
$Ba(OH)_2$	Barythydrat
BaO_2	Baryumsuperoxyd
BaS	Schwefelbaryum
$BaSO_4$	Baryumsulfat
Bi	Wismut
$Bi(NO_3)_3$	Wismutnitrat
Br	Brom
C	Kohlenstoff
$CCl_3 . COH$	Chloral
CCl_4	Tetrachlorkohlenstoff
$CHBr_3$	Bromoform
$CHCl_3$	Chloroform
CHJ_3	Jodoform
CH_3Br	Methylbromid
$CH_3 . CO_2H$	Essigsäure
CH_3Cl	Methylchlorid
CH_3J	Methyljodid
$CH_3 . NH_2$	Methylamin
$CH_3 . OH$	Methylalkohol
$(CH_3)_2O$	Methyläther
CH_4	Methan
$(CN)_2$	Cyan
CO	Kohlenoxyd
$COCl_2$	Karbonylchlorid (Phosgen)
$CO(NH_2)_2$	Harnstoff
CO_2	Kohlendioxyd (Kohlensäureanhydrid)
CS_2	Schwefelkohlenstoff
C_2H_2	Azetylen
$C_2H_2O_4$	Oxalsäure
C_2H_4	Äthylen
$C_2H_4O_2$	Essigsäure
C_2H_5Br	Äthylbromid
C_2H_5Cl	Äthylchlorid
C_2H_5J	Äthyljodid
$C_2H_5 . NH_2$	Äthylamin

Formel	Bedeutung	Formel	Bedeutung
$C_2H_5.OH$	Alkohol (Äthylalkohol)	Cd	Kadmium
$(C_2H_5)_2O$	Äthyläther	$CdCl_2$	Kadmiumchlorid
C_2H_6	Äthan	$CdSO_4$	Kadmiumsulfat
$C_3H_5.OH$	Allylalkohol	Ce	Cer
$C_3H_5(OH)_3$	Glyzerin	Cl	Chlor
$C_3H_7.OH$	Propylalkohol	Co	Kobalt
$C_3H_8O_3$	Glyzerin	$CoCl_2$	Kobaltchlorür
$C_4H_6O_6$	Weinsäure	$Co(NO_3)_2$	Kobaltnitrat
C_5H_5N	Pyridin	$CoSO_4$	Kobaltsulfat
$C_5H_{11}.OH$	Amylalkohol	Co_2Cl_6	Kobaltchlorid
$C_6H_2(NO_2)_3OH$	Pikrinsäure	Cr	Chrom
$C_6H_4(CH_3)NH_2$	Toluidin	CrO_3	Chromsäureanhydrid
$C_6H_4(CH_3)_2$	Xylol	Cr_2Cl_6	Chromchlorid
$C_6H_4(CO_2H)_2$	Phthalsäure	Cr_2F_6	Chromfluorid
$C_6H_4(NH_2)_2$	Phenylendiamin	$Cr_2(OH)_6$	Chromhydroxyd
$C_6H_4(OH)CO_2H$	Salizylsäure	Cr_2O_3	Chromoxyd
$C_6H_4(OH)NH_2$	Amidophenol	Cu	Kupfer
$C_6H_4O_2$	Chinon	$CuCl_2$	Kupferchlorid
$C_6H_5.CH_3$	Toluol	$Cu(NO_3)_2$	Kupfernitrat
$C_6H_5.CO_2H$	Benzoesäure	CuO	Kupferoxyd
C_6H_5Cl	Chlorbenzol	CuS	Kupfersulfid
$(C_6H_5)_2NH$	Diphenylamin	$CuSO_4$	Kupfersulfat
$C_6H_5.NH_2$	Anilin	Cu_2Cl_2	Kupferchlorür
$C_6H_5.NO_2$	Nitrobenzol	Cu_2S	Kupfersulfür
$C_6H_5.OH$	Phenol (Karbolsäure)		
C_6H_6	Benzol	F	Fluor
$C_6H_{10}O_5$	Zellulose, Stärke	Fe	Eisen
$C_6H_{12}O_6$	Traubenzucker	$FeCl_2$	Eisenchlorür
$C_{10}H_7.NH_2$	Naphthylamin	$FeCl_3$	Eisenchlorid
$C_{10}H_7.NO_2$	Nitronaphtalin	FeO	Eisenoxydul
$C_{10}H_7.OH$	Naphtol	FeS	Eisensulfür
$C_{10}H_8$	Naphtalin	$FeSO_4$	Eisenoxydulsulfat (Eisenvitriol)
$C_{10}H_{16}$	Terpen	Fe_2Cl_6	Eisenchlorid
$C_{12}H_{22}O_{11}$	Rohrzucker	$Fe_2(OH)_6$	Eisenoxydhydrat
$C_{14}H_8O_2$	Anthrachinon	Fe_2O_3	Eisenoxyd
$C_{14}H_{10}$	Anthrazen	$Fe_2(SO_4)_3$	Eisenoxydsulfat
Ca	Calcium	Fe_2S_3	Eisensulfid
$CaCO_3$	Calciumkarbonat		
CaC_2	Calciumkarbid	H	Wasserstoff
CaC_2O_4	Calciumoxalat	$HAuCl_4$	Goldchloridchlorwasserstoff
$CaCl_2$	Calciumchlorid	HBr	Bromwasserstoff
$CaCrO_4$	Calciumchromat	$HBrO_3$	Bromsäure
CaF_2	Calciumfluorid	HCN	Cyanwasserstoff (Blausäure)
$CaHPO_4$	sekundär. Calciumphosphat	$H.COH$	Formaldehyd
$Ca(NO_3)_2$	Calciumnitrat	$H.CO_2H$	Ameisensäure
CaO	Calciumoxyd (Kalk)	HCl	Chlorwasserstoff (Salzsäure)
$Ca(OH)_2$	Calciumhypochlorit	$HClO_3$	Chlorsäure
$Ca(OH)_2$	Calciumhydrat	$HClO_4$	Überchlorsäure
CaO_2	Calciumsuperoxyd	HF	Fluorwasserstoff (Flusssäure)
CaS	Calciumsulfid	HJ	Jodwasserstoff
$Ca(SH)_2$	Calciumsulfhydrat		
$CaSO_4$	Calciumsulfat		
Ca_2PbO_4	Calciumplumbat		
$Ca_3(PO_4)_2$	tertiäres Calciumphosphat		

Formel	Bedeutung
HJO_3	Jodsäure
HNO_3	Salpetersäure
HVO_3	Vanadinsäure
H_2O	Wasser
H_2O_2	Wasserstoffsuperoxyd
H_2MoO_4	Molybdänsäure
H_2PtCl_6	Platinchloridchlor-wasserstoff
H_2S	Schwefelwasserstoff
H_2SO_4	Schwefelsäure
H_2SiF_6	Kieselfluorwasserstoff
H_2SnO_3	Metazinnsäure
H_3BO_3	Borsäure
H_3PO_4	Phosphorsäure
H_4SnO_4	Zinnsäure
H_4WO_5	Wolframsäure
Hg	Quecksilber
$HgCl_2$	Quecksilberchlorid (Sublimat)
$Hg(NO_3)_2$	Quecksilberoxydnitrat
HgO	Quecksilberoxyd
HgS	Schwefelquecksilber
$HgSO_4$	Quecksilbersulfat
Hg_2Cl_2	Quecksilberchlorür (Kalomel)
$Hg_2(NO_3)_2$	Quecksilberoxydul-nitrat
J	Jod
Jr	Iridium
K	Kalium
KBr	Kaliumbromid
$KBrO_3$	Kaliumbromat
$KC_2H_3O_2$	Kaliumazetat
$KC_4H_5O_6$	Kaliumbitartrat (Wein-stein)
KCN	Cyankalium
KCNS	Rhodankalium
KCl	Kaliumchlorid
$KClO_3$	Kaliumchlorat
$KClO_4$	Kaliumperchlorat
KF	Kaliumfluorid
$KHCO_3$	Kaliumbikarbonat
$KHSO_3$	Kaliumbisulfit
$KHSO_4$	Kaliumbisulfat
KJ	Kaliumjodid
$KMnO_4$	Kaliumpermanganat
KNO_2	Kaliumnitrit
KNO_3	Kaliumnitrat (Kali-salpeter)
KOH	Kaliumhydrat (Ätzkali)
K_2CO_3	Kaliumkarbonat (Pottasche)
$K_2C_2O_4$	Kaliumoxalat

Formel	Bedeutung
$K_2C_4H_4O_6$	Kaliumtartrat
K_2CrO_4	Kaliumchromat
$K_2Cr_2O_7$	Kaliumbichromat
K_2O	Kaliumoxyd
$K_2Pt(CN)_4$	Kaliumplatincyanür
K_2PtCl_6	Kaliumplatinchlorid
K_2S	Kaliumsulfid
K_2SO_3	Kaliumsulfit
K_2SO_4	Kaliumsulfat
$K_2SO_4, Al_2(SO_4)_3$	Kalialaun
K_2SiF_6	Kieselfluornatrium
K_2SiO_3	Kaliumsilikat
K_3PO_4	Kaliumphosphat
Li	Lithium
LiCl	Lithiumchlorid
Li_2CO_3	Lithiumkarbonat
Li_2SO_4	Lithiumsulfat
Mg	Magnesium
$MgCO_3$	Magnesiumkarbonat
$MgCl_2$	Magnesiumchlorid
$Mg(NO_3)_2$	Magnesiumnitrat
MgO	Magnesiumoxyd (Magnesia)
$Mg(OH)_2$	Magnesiumoxydhydrat
$MgSO_4$	Magnesiumsulfat
Mn	Mangan
$MnCO_3$	Mangankarbonat
$MgCl_2$	Manganchlorür
MnO_2	Mangansuperoxyd
$MnSO_4$	Mangansulfat
Mo	Molybdän
N	Stickstoff
$(NH_2)_2$	Hydrazin
$NH_2 . OH$	Hydroxylamin
NH_3	Ammoniak
NH_4Br	Natriumbromid
$NH_4 . CNS$	Ammoniumrhodanid
NH_4Cl	Ammoniumchlorid (Salmiak)
NH_4ClO_3	Ammoniumchlorat
NH_4ClO_4	Ammoniumperchlorat
$(NH_4)_2CrO_4$	Ammoniumchromat
$(NH_4)_2Cr_2O_7$	Ammoniumbichromat
NH_4HS	Ammoniumsulfhydrat
$(NH_4)_2HPO_4$	Ammoniumphosphat
NH_4J	Ammoniumjodid
NH_4NO_3	Ammoniumnitrat
$(NH_4)_2SO_4$	Ammoniumsulfat
NO	Stickstoffoxyd
NO_2	Stickstoffdioxyd
N_2O	Stickstoffoxydul
N_2O_3	Salpetrigsäureanhydrid

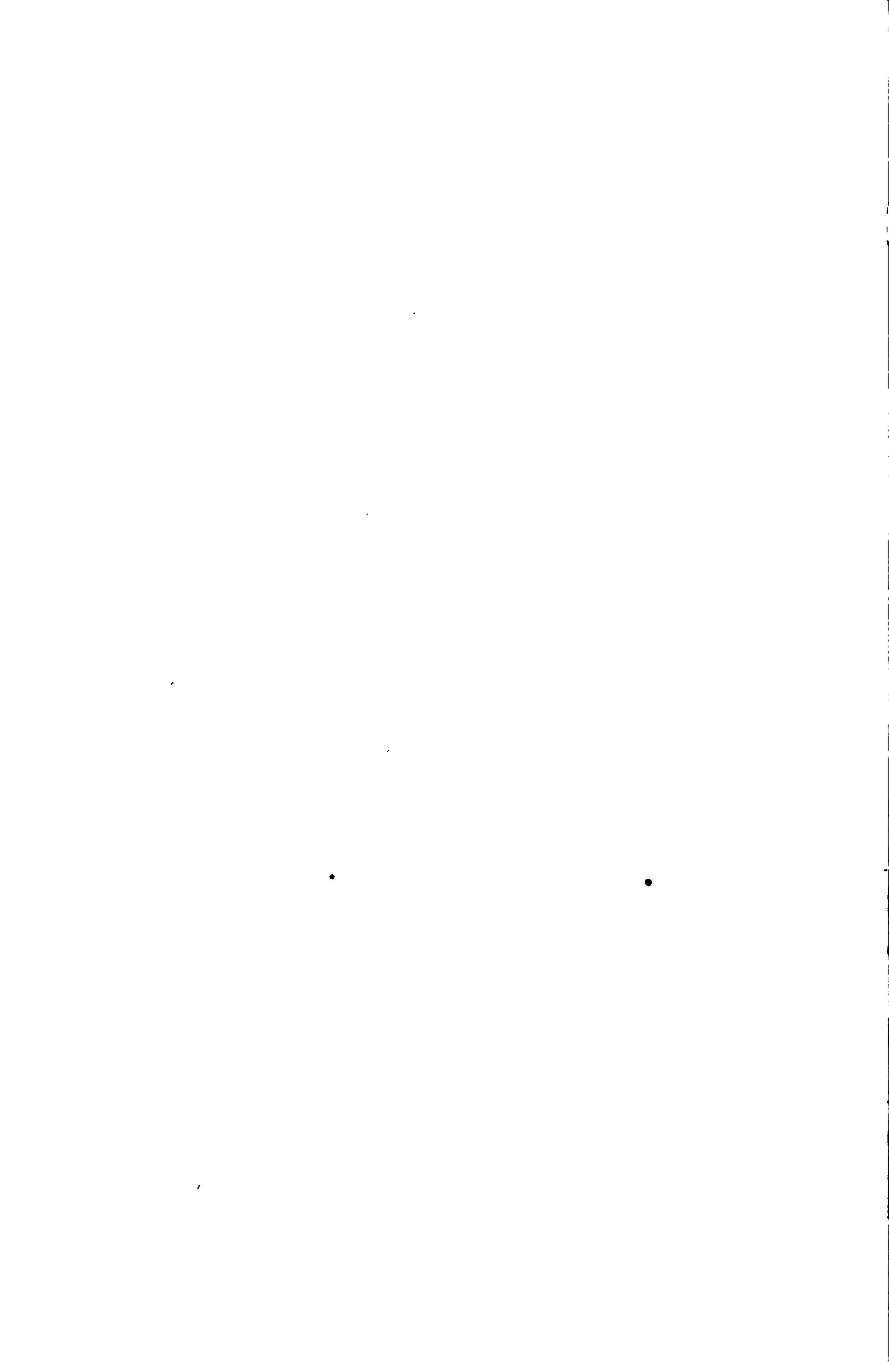
Formel	Bedeutung	Formel	Bedeutung
N_2O_4	Stickstoffdioxyd	P	Phosphor
N_2O_5	Salpetersäureanhydrid	PCl_3	Phosphorchlorür
Na	Natrium	PCl_5	Phosphorchlorid
NaBr	Natriumbromid	$POCl_3$	Phosphoroxychlorid
$NaBrO_3$	Natriumbromat	P_2O_5	Phosphorsäure-anhydrid
NaCN	Natriumcyanid		
$NaC_2H_3O_2$	Natriumazetat	Pb	Blei
NaCl	Natriumchlorid (Kochsalz)	$PbCO_3$	Bleikarbonat
		$Pb(C_2H_3O_2)_2$	Bleiazetat
$NaClO_3$	Natriumchlorat	$PbCl_2$	Bleichlorid
$NaClO_4$	Natriumperchlorat	$PbCrO_4$	Bleichromat
NaF	Natriumfluorid	PbJ_2	Bleijodid
$NaHCO_3$	Natriumbikarbonat	$Pb(NO_3)_2$	Bleinitrat
$NaHSO_3$	Natriumbisulfit	PbO	Bleioxyd
$NaHSO_4$	Natriumbisulfat	PbO_2	Bleisuperoxyd
NaH_2PO_4	primär. Natriumphosphat	PbS	Bleisulfid
		$PbSO_4$	Bleisulfat
NaJ	Natriumjodid	Pb_2O_3	Bleisesquioxyd
$NaMnO_4$	Natriumpermanganat	Pb_3O_4	Mennige
$NaNH_2$	Natriumamid	Pd	Palladium
$NaNO_2$	Natriumnitrit	Pt	Platin
$NaNO_3$	Natriumnitrat (Chilisalpeter)	$PtCl_4$	Platinchlorid
NaOCl	Natriumhypochlorit	Rb	Rubidium
NaOH	Natriumhydrat (Ätznatron)	Rh	Rhodium
$NaPO_3$	Natriummetaphosphat		
$Na_2Al_2O_4$	Natriumaluminat	S	Schwefel
$Na_2B_4O_7$	Borax	SO_2	Schwefligsäure-anhydrid
Na_2CO_3	Natriumkarbonat (Soda)		
		SO_2Cl_2	Sulfurylchlorid
$Na_2C_2O_4$	Natriumoxalat	SO_3	Schwefelsäureanhydrid
Na_2CrO_4	Natriumchromat	Sb	Antimon
$Na_2Cr_2O_7$	Natriumbichromat	$SbCl_3$	Antimonchlorür
Na_2O	Natriumoxyd	$SbCl_5$	Antimonchlorid
Na_2O_2	Natriumsuperoxyd	Sb_2S_3	Antimonsulfür
Na_2S	Natriumsulfid	Sb_2S_5	Antimonsulfid
Na_2SO_3	Natriumsulfit	Se	Selen
Na_2SO_4	Natriumsulfat	Si	Silizium
$Na_2S_2O_3$	Natriumthiosulfat	SiC	Siliziumkarbid
Na_2SnO_3	Natriumstannat (Präpariersalz)	$SiCl_4$	Siliziumchlorid
		SiF_4	Siliziumfluorid
Na_2WO_4	Natriumwolframat	SiO_2	Kieselsäure(-anhydrid)
Na_3PO_4	normal. Natriumphosphat	Sn	Zinn
		$SnCl_2$	Zinnchlorür
$Na_4P_2O_7$	Natriumpyrophosphat	$SnCl_4$	Zinnchlorid
Ni	Nickel	SnO_2	Zinnoxyd
$NiCl_2$	Nickelchlorür	SnS	Zinnsulfür
NiO	Nickeloxydul	SnS_2	Zinnsulfid
NiS	Nickelsulfid	Sr	Strontium
$NiSO_4$	Nickelsulfat	$SrCO_3$	Strontiumkarbonat
$Ni_2(OH)_6$	Nickelhydroxyd	$SrCl_2$	Strontiumchlorid
Ni_2O_3	Nickeloxyd	$Sr(NO_3)_2$	Strontiumnitrat
		SrO	Strontiumoxyd
O	Sauerstoff	$Sr(OH)_2$	Strontiumoxydhydrat
Os	Osmium	$SrSO_4$	Strontiumsulfat

Formel	Bedeutung	Formel	Bedeutung
Te	Tellur	W	Wolfram
Ti	Titan		
Tl	Thallium		
		Zn	Zink
		$ZnCO_3$	Zinkkarbonat
U	Uran	$ZnCl_2$	Zinkchlorid
UO_2	Uranoxyd	ZnO	Zinkoxyd
UO_2Cl_2	Uranylchlorid	$Zn(OH)_2$	Zinkhydroxyd
$UO_2(NO_3)_2$	Uranylnitrat	ZnS	Zinksulfid
		$ZnSO_4$	Zinksulfat
V	Vanadin	Zr	Zirkonium
V_2O_5	Vanadinsäureanhydrid		

Abkürzungen.

A.G. = Atomgewicht
Amp. = Ampère
Atm. = Atmosphären.
°Bé = Grade Baumé
D = Dekagramm (10 g)
D.A.IV = Deutsches Arzneibuch IV. Aufl.
D.R.P. = Deutsches Reichspatent
E. = Elektromotorische Kraft
Erst.P. = Erstarrungspunkt
H = Hektogramm (100 g)
K. = Kalorien
°/o kg = 100 kg
Krit.Temp. = Kritische Temperatur
K.W. = Kilowatt
M.D. = Maximaldosis
M.G. = Molekulargewicht
mol. = Moleküle
O.D. = Optisches Drehungsvermögen
p.die = pro Tag
p.dos = pro Dosis
Ph.G.III = Pharmacopoea germanica III. Aufl.
P.S. = Pferdestärken
Sch.P. = Schmelzpunkt
S.P. = Siedepunkt
sp. G. = spezifisches Gewicht
T. = Teile
Temp. = Temperatur (Temperaturen)
°Tr = Grade Tralles
V. = Volt
vol. = Raumteile
W. = Watt
WE. = Wärme-Einheiten

Inhalts-Verzeichnis.



A.

Abbrennen (Beizen, Abbeizen). Einwirkung von Chemikalien auf Metall, um dieses auf der Oberfläche von der Oxydschicht zu befreien. Namentlich wichtig für die G a l v a n o s t e g i e, da die galvanisch niedergeschlagenen Metallhäute nur auf ganz rein metallischen Unterlagen fest haften.

Die Vorbereitung metallischer Gegenstände in der Galvanostegie besteht in einer groben Vorreinigung, einer Entfernung der Fettschicht und dann in dem A b b r e n n e n; oft verschiebt sich die Reihenfolge dieser Reinigungsverfahren, oft auch werden einzelne Operationen wiederholt. Jedenfalls ist festzuhalten, dass ein tadelloses Abbrennen nur gelingt, wenn ihm eine vorbereitende Reinigung und eine peinlich sorgfältige Entfernung der Fettschicht vorausgegangen ist.

Das Abbrennen geschieht mit Hilfe chemisch wirkender Lösungen, die man B r e n n e n nennt.

1. B r e n n e f ü r K u p f e r, M e s s i n g, B r o n z e u n d N e u s i l b e r.

Gleiche Raumteile von e n g l i s c h e r S c h w e f e l s ä u r e (66° Bé) und S a l p e t e r s ä u r e (36° Bé). Da die Salpetersäure des Handels meist 40° Bé hat, so verdünnt man zuvor 1 kg Säure mit 200 g Wasser; die so erhaltene Salpetersäure hält 36° Bé und wird mit der gleichen Raummenge Schwefelsäure gemischt. Man kann die Wirkung dieser Beize verstärken, indem man ab und zu eine kleine Menge K o c h s a l z zusetzt. Für f e i n e Gegenstände aus Kupfer, Bronze u. s. w. ist die beschriebene Beize zu stark; man brennt dann mit einer Mischung von 1 T. S a l p e t e r s ä u r e und 10 T. W a s s e r ab.

Nicht nur diese sondern auch alle andern Brennen dürfen nur k a l t angewendet werden; die Säuremischungen, die sich bei dem Mischen der Säuren stark erwärmen, müssen also erst wieder abgekühlt sein, bevor sie zum Gebrauch kommen können.

Die Zeit, die die Brennen einwirken müssen, ist verschieden nach ihrer Natur und Stärke sowie nach dem Metall. Im allgemeinen darf man nur wenige Sekunden abbrennen, und zwar taucht man die zusammengebundenen, an einen Metallhaken gehängten Gegenstände rasch in die Brenne vollständig ein, bewegt sie darin sekundenlang hin und her, damit nirgends Luftblasen haften bleiben; die Finger dürfen mit der Brenne nicht in Berührung kommen. Sehr kleine Körper legt man zum Abbrennen besser auf Siebe. Die abgebrannten Metallkörper sind unverzüglich mehrmals und sorgfältig mit Wasser abzuspülen, damit zuverlässig jede Spur Säure entfernt wird.

2. B r e n n e f ü r E i s e n, S t a h l u n d Z i n k.

Diese Metalle werden am besten überhaupt nicht abgebrannt; bei Z i n n ist es jedenfalls unter keinen Umständen zulässig. Will man die andern genannten drei Metalle dennoch abbrennen, so bedient man sich einer s e h r v e r d ü n n t e n S c h w e f e l s ä u r e (1 T. Schwefelsäure + 100 T. Wasser); nach dem Abbrennen wird Zink gut abgespült, Eisen und Stahl mit Bimssteinpulver abgerieben, bis es gleichmässig grau geworden ist. —

Auch mit ganz dünnen Metallüberzügen versehene (namentlich vergoldete, vernickelte und vermessingte) Gegenstände brennt man ab, um den Flächen ein eigenartiges Aussehen zu verleihen: Durch geeignete Zusammensetzung der

Brenne kann man einesteils eine glänzende und andernteils eine fein mattierte Oberfläche erzeugen.

3. Glanzbrenne.

2 kg engl. Schwefelsäure (66° Bé),
1,5 kg Salpetersäure (36° Bé),
10 g Kochsalz.

4. Mattbrenne I.

2 kg engl. Schwefelsäure (66° Bé),
3 kg Salpetersäure (36° Bé),
15 g Kochsalz,
15 g Zinkvitriol.

5. Mattbrenne II.

46 T. engl. Schwefelsäure (66° Bé),
46 T. Salpetersäure (36° Bé),
4 T. Zinkvitriol,
3 T. Salmiak,
1 T. Schwefelblumen.

Das Abbrennen geschieht am besten in Steinzeugbottichen (Beizbottichen). Dieselben sind gewöhnlich rund, werden aber auch in anderer Form sowie in jeder Grösse geliefert.

Preis je nach Grösse 18—25 Pf. per Liter Inhalt.

Motoren, Transformatoren für Galvanostegie:

Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Abdampfen (Verdampfen, Verdunsten). Das Abdampfen geschieht entweder durch direktes Feuer oder durch Dampf, durch Sandbäder oder Luftbäder. Die Abdampfgefässe sind Schalen aus Glas, Porzellan, Steinzeug, Eisen, Kupfer, Blei, Nickel, Zinn, Aluminium, Silber oder Platin. Ferner benutzt man Kessel aus denselben Materialien, Pfannen, Abdampfzylinder u. s. w. Eine grosse Bedeutung haben die mit Luftverdünnung arbeitenden Vakuumapparate erlangt.

Was die einzelnen Konstruktionen und Preise anlangt, so vgl. man die Artikel „Schalen", „Kessel", „Kolben", „Dampfapparate", „Pfannen", „Vakuumapparate", „Uhrgläser" und „Destillierapparate". Vgl. auch „Destillation" und „Trocknen".

Abdampfschalen:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.
Österreichischer Verein, Aussig a. Elbe.
Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Abdampf- und Calcinieröfen:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.
Th. Knösel, Civiling., Neustadt (Westpr.).

Abdampf- und Vakuumverdampf-Apparate:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23
J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.
Volkmar Hänig & Co., Heidenau-Dresden.
Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6 b (s. Inserate).
F. H. Meyer, Hannover-Hainholz.
Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Abdampf-Pfannen aus Stahlformguss:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Einrichtungen zum Abdampfen baut:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.

Kessel aus Metall:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4 (aus Blei).
Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6 b (s. Inserate).

Kessel aus Steinzeug:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Schalen aus Metall:

Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6 b (s. Inserate).

Schalen aus Steinzeug:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.
Fr. Chr. Fikentscher, G. m. b. H., Zwickau i. Sa.

Vakuumapparate:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.
J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4 (innen verbleit).
Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6 b (s. Inserate).

Verdampfapparate:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.
Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6 b (s. Inserate).

Abfälle. Beseitigung siehe „A b w ä s s e r".

Verwertung der Ablaugen der Sulfitstofffabrikation (Verwandlung in Dünger):

Th. Knösel, Civiling., Neustadt (Westpr.).

Anlagen zur Verwertung von gewerblichen Abfällen baut:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.

Abfallfette siehe „F e t t e".

Abfülltrichter siehe „T r i c h t e r".

Abfülltrichter aus Steinzeug:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Abietinsäure (Sylvinsäure) $C_{19}H_{28}O_2$, Hauptbestandteil des Kolophoniums, kristallisiert in Blättchen, löst sich in Alkohol; Sch. P. 139—147°.

Abkochungen (Dekokte, *Decocta*). Man versteht darunter durch Abkochen hergestellte Lösungen für medizinische Zwecke. Die zerkleinerte Substanz wird mit kalt. H_2O erhitzt und 30 Minuten im Sieden erhalten, worauf noch heiss abzupressen ist. Im einzelnen weichen die Vorschriften voneinander ab; so schreibt D. A. IV. vor, die Mischung von Substanz und kalt. H_2O $^1/_2$ Std. den Dämpfen des siedenden Wasserbades unter wiederholtem Umrühren auszusetzen und noch warm abzupressen. Ist die Menge des Arzneistoffes nicht vorgeschrieben, so nimmt man 1 T. davon auf 10 T. Abkochung. Ausgenommen hiervon sind Arzneistoffe, für welche H ö c h s t g a b e n festgesetzt sind. Bei schleimigen Stoffen bleibt das Verhältnis des Arzneistoffs zur Abkochung dem Apotheker überlassen.

Wenn *Decoctum Althaeae* oder *Decoctum Seminum Lini* verlangt werden, so sind statt dieser kalt bereitete Auszüge abzugeben. Zu ihrer Bereitung werden die zerschnittene Wurzel oder der ganze Samen mit kaltem Wasser übergossen und eine halbe Stunde lang ohne Umrühren stehen gelassen. Der schleimige Auszug wird ohne Pressung von dem Rückstande getrennt.

Chem. Fabr. Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.

Ablass-Hähne siehe „H ä h n e".

Abort-Desinfektionsmittel:

Chem. Fabr. Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.

Abraumsalze, auch S t a s s f u r t e r S a l z e und allgemein K a l i s a l z e genannt. Man versteht darunter verschiedene Salze, die das Steinsalz der Stassfurter Lager in mächtiger Schicht bedecken. Diese Abraumsalze galten zuerst als wertlos, werden jedoch jetzt als künstliche Düngemittel hoch geschätzt; auch dienen sie teilweise zur Gewinnung chemischer Präparate, z. B. des K a l i u m c h l o r i d s, K a l i u m s u l f a t s, M a g n e s i u m s u l f a t s, N a t r i u m s u l f a t s, M a g n e s i u m c h l o r i d s, B o r s ä u r e, B r o m s, B r o m s a l z e u. a. m.

Die wichtigsten Abraumsalze sind: Karnallit — Kainit — Sylvin — Schoenit — Kieserit — Borazit.

Der K a r n a l l i t ($KCl + MgCl_2 + 6\,H_2O$) ist das hauptsächliche Material, aus dem der Kalidünger des Handels hergestellt wird. Auch der K a i n i t ($K_2SO_4 + MgSO_4 + MgCl_2 + 6\,H_2O$) wird zu dem gleichen Zwecke verwendet. Der erstere dient ausserdem zur Chlorkaliumgewinnung, der letztere teilweise zur Darstellung von Kaliummagnesiumsulfat und Kaliumsulfat.

S y l v i n ist in reinem Zustande nicht anders als Kaliumchlorid; man fasst ihn als sekundäres Zersetzungsprodukt des Karnallits auf.

Schoenit hat die Formel $K_2SO_4 + MgSO_4 + 6\,H_2O$, ist also reines Kaliummagnesiumsulfat. Da er aber stets mit Kainit innig durchwachsen vorkommt, muss er mit diesem zusammen verarbeitet werden und gestattet keine direkte Verwendung.

Der Kieserit ($MgSO_4 + H_2O$) ist als Magnesiumsulfat aufzufassen, dem ($MgSO_4 + 7\,H_2O$) sechs Moleküle Kristallwasser fehlen. Er ist deshalb auch nur schwer in Wasser löslich, muss aber auch im übrigen schon deshalb erst verarbeitet werden, weil er mit Steinsalz und Anhydrit innig gemischt vorkommt. Der im Handel vorkommende Kieserit ist stets durch Aufbereitung oder als Nebenprodukt künstlich gewonnen.

Das, was man als Borazit bezeichnet, sind in Wirklichkeit zwei verschiedene Salze; man unterscheidet den kristallisierten Borazit ($2\,Mg_3B_8O_{15} + MgCl_2$) und den Hydroborazit ($CaB_2O_4 + MgB_2O_4 + 6\,H_2O$), wovon der erstere in Wasser sehr leicht löslich, der letztere dagegen fast unlöslich ist. Der kristallisierte Borazit führt nebenbei den Namen Stassfurtit. Der Borazit dient zur Gewinnung von Borsäure (vgl. Artikel „Borsäure").

Die Gewinnung der einzelnen Salze ist unter den betreffenden Metallverbindungen aufgeführt, so z. B. diejenige von Chlorkalium unter No. 7 bei „Kaliumverbindungen".

Aus den Stassfurter Endlaugen von der Karnallitverarbeitung gewinnt man Brom (s. d.), Eisenbromid (s. unter „Bromverbindungen") und Kaliumbromid (s. unter „Kaliumverbindungen").

Es sei erwähnt, dass das zu den Abraumsalzen gehörige sogenannte Hartsalz ein Gemisch von Sylvin, Steinsalz und Kieserit ist, und zwar enthält das Hartsalz von Leopoldshall 18—20 % Sylvin, 30—40 % Steinsalz, 40—50 % Kieserit und 3—8 % Wasser.

Den Verkauf der Erzeugnisse des Stassfurter Kalibeckens vermittelt das Kalisyndikat G. m. b. H. zu Leopoldshall-Stassfurt; es beteiligt die ihm angehörenden Kaliwerke mit bestimmten, ihrer Grösse und Bedeutung entsprechenden Quoten an der Lieferung der von ihm abgesetzten Salze, bestimmt die Preise u. s. w.

Das Verkaufssyndikat der Kaliwerke notiert zur Zeit für Kalirohsalze, die innerhalb der Grenzen des deutschen Reiches als Badesalz oder zu gewerblichen Zwecken zur Verwendung gelangen, folgende Preise:

Salzsorte	Verbürgter Mindestgehalt an reinem Kali	Grundpreis für 1 Doppelzentner (= 100 kg) bei loser Verladung		Preis für einen Sack von 1 Doppelztr. Fassung
		in Wagenladungen	in Stückgutposten	
	%	Pf.	Pf.	Pf.
Karnallit	9,0	120	160	40
Kieserit	—	120	160	40
Kainit bezw. Hartsalz	12,4	170	210	38
Sylvinit	12,4	170	210	38

Für die landwirtschaftliche Verwendung innerhalb der Grenzen des Deutschen Reiches gelten folgende niedrigere Preise:

Salzsorte	Verbürgter Mindestgehalt an reinem Kali	Grundpreis für 1 Doppelztr. (= 100 kg) bei loser Verladung	Zuschlag für Beimischung von 2½ % Torfmull für 1 Doppelztr.	Preis für einen Sack von 1 Doppelztr. Fassung bei Rohsalzen	
				unvermischten	mit 2½ % Torfmull vermischten
	%	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.
Karnallit	9,0	90	10	40	40
Kieserit	—	90	10	40	40
Kainit bezw. Hartsalz	12,4	150	10	38	40
Sylvinit	12,4	150	10	38	40

Für das Ausland endlich sind folgende Preise massgebend:

Salzsorte	Verbürgter Mindestgehalt an reinem Kali	Grundpreis für 1 Doppelztr. (= 100 kg) bei loser Verladung	Zuschlag für Beimischung von $2^1/_2$ % Torfmull für 1 Doppelztr.	Preis für einen Sack von 1 Doppelztr. Fassung bei unvermischten Rohsalzen	Preis für einen Sack von 1 Doppelztr. Fassung bei mit $2^1/_2$ % Torfmull vermischten Rohsalzen
	%	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.
Karnallit	9,0	120	10	40	40
Kieserit.	—	120	10	40	40
Kainit bezw. Hartsalz	12,4	190	10	38	40
Sylvinit	12,4	190	10	38	40

Im übrigen vgl. den Artikel „Düngemittel, künstliche" sowie Kaliumchlorid; letzteres ist unter „Kaliumverbindungen" zu finden.

Zerkleinerungs-Maschinen für Abraumsalze:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Absaugeflaschen (Filtrierflaschen) siehe „Filtrierapparate".

Abschwächer siehe „Photographische Chemikalien".

Absolutes Masssystem siehe „Masssystem, absolutes".

Absorption.

a) Absorptionsgefässe für das Laboratorium:

Absorptionsgefässe:

Nach Cl. Winkler . . . . Mk. 2,00
„ Stohmann (zur CO_2-Best.) . . . . „ 1,80
Für Fabrikgebrauch . . . . „ 8,75

Absorptionsflaschen:

Nach Habermann . . . . Mk. 0,90

Absorptionsröhren:

Je nach Form . . . . Mk. 0,35—1,50

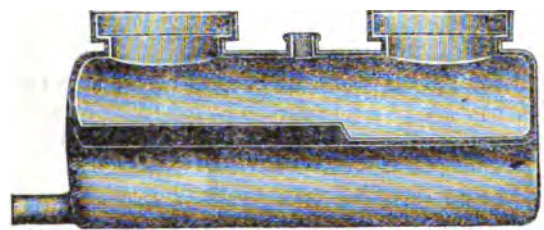
Absorptiometer siehe „Gasanalyse".

b) Absorptionsapparate für die Technik: Man benutzt Absorptionsapparate verschiedener Konstruktion zur Fabrikation von Säuren, zum Trocknen von Gasen, zur Regenerierung von Salpetersäure u. s. w. u. s. w.; derartige Absorptionsapparate bestehen aus Metall (innen verbleit) oder Steinzeug. Wir nennen von bekannten Konstruktionen die Plattentürme nach Lunge-Rohrmann, die Kypke-Türme ohne Zughindernis und die Guttmannschen Kugeltürme. Weiteres darüber im Artikel „Reaktionstürme".

Nicht unerhebliche Bedeutung erlangt hat das Kühl- und Absorptionsgefäss, Patent Cellarius, dessen Anordnung und Einrichtung die beiden folgenden Figuren veranschaulichen. Der Zweck dieses aus Steinzeug hergestellten Apparates ist, die bei der Absorption von Gasen in Flüssigkeiten freiwerdende Wärme von vornherein unwirksam zu machen, wodurch die Absorptionswirkung erhöht und eine längere Haltbarkeit der Steinzeuggefässe verbürgt wird. Die Gefässe können bis an die Muffen der Ein- und Austrittsstutzen in einen Kühlwasserbottich gestellt werden, so dass nicht nur der untere, mit Flüssigkeit gefüllte Teil gekühlt wird, sondern auch die Gase beim Durchstreichen der Gefässe sich nur an wassergekühlten Wänden entlang bewegen. Gleichzeitig sind die Gefässe so ausgebildet, dass nicht eine unbewegliche, im Verhältnis zum Inhalt der Gefässe kleine Flüssigkeits-Oberfläche den Gasen dargeboten ist, sondern dass eine gewisse Bewegung der Flüssigkeit stattfindet in der Weise, dass sie in breitem Bande und geringer Höhe den Sattel des nach innen gewölbten Bodens überfliessen muss, wodurch ein stetes Überrollen der Flüssigkeitsteilchen stattfindet und den Gasen eine

fortwährend erneute Oberfläche zur Absorption zur Verfügung steht. Auf dem nach innen halbkreisförmig gewölbten Boden ist ferner eine Leiste angebracht, die sich bis etwa zur Mitte der Längsrichtung der Gefässe, von der Ein- und Austrittsstelle der Flüssigkeit ab, entlang zieht. Die letztere, durch den Stutzen an der einen Seite des Sattels ins Gefäss eingetreten, muss bis zum hinteren Teil des Gefässes wandern und kann erst hier über den von unten stark gekühlten Sattel auf die andere Seite des Gefässes übertreten, indem sie sich in dem leistenlosen Teil desselben als breites Band hinüberwälzt und gerade dadurch in ihrer Oberfläche dauernd erneut. Der Austritt ist vorn neben dem Eintritt, so dass im weiteren Lauf die Flüssigkeit von hinten wieder nach vorn zurückkehren muss, ehe sie austreten kann; sie legt also die Länge des Gefässes zweimal zurück, stets gekühlt an dem im Wasser stehenden Boden. Die Gase durchstreichen die ganze Länge des Gefässes. Der Apparat eignet sich vorzüglich zur Absorption von Gasen in Flüssigkeiten, wie bei HCl, SO_2, HBr. u. s. w., aber auch allgemein zu Gaskühlzwecken.





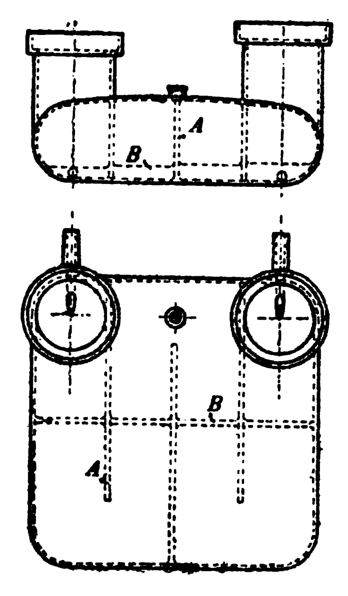
Preise der Absorptionsgefässe Patent Cellarius.

Grösse . . . . No.	I	II	III.	
Länge	800	1000	1000	mm.
Breite	500	600	900	„
Höhe	300	400	480	„
Kühlfläche ungefähr	1	1,4	2,1	qm.
Übliche Weite der Gasstutzen	130	210	310	mm.
Weite der Flüssigkeitsstutzen	40	50	65	„
Inhalt	70	110	250	l.
Gewicht netto	35	70	96	kg.
Preis	16,00	36,00	66,00	Mk.

Grösse	. . . . No.	I	II	III.	
Aufsatzrohre	Durchmesser	130	210	310	mm.
	Baulänge	800	800	800	„
	Gewicht netto	9	15	25	kg.
	Preis	4,50	5,50	7,50	Mk.
Verbindungsbogen	Durchmesser	130	210	310	mm.
	Spannweite	600	750	1050	„
	Gewicht netto	11	25	40	kg.
	Preis	6,00	10,00	15,00	Mk.

Das Friedrichsfelder Absorptionsgefäss (D. R. P. 193 401), das nebenstehende Figuren zeigen, besteht aus einem viereckigen, niedrigen, allseitig abgerundeten Kasten mit aufgesetzten Muffenstutzen für den Ein- und Austritt der Gase und Zu- und Ablauftülle für die durchströmende Flüssigkeit. Gas und Flüssigkeit zirkulieren nach dem Gegenstromprinzip. Der zu durchlaufende Weg wird durch drei vom Boden bis an

die Decke der Gefässe reichende Zwischenwände A und vier zur Richtung des Flüssigkeitsstromes quer gelagerte niedrige Stauwände B bedeutend verlängert, womit eine erhebliche Steigerung des Effektes erreicht wird, weil die Gase zwangsweise dicht über die sich ständig erneuernde und die Reaktionswärme sehr schnell abgebende Absorptionsflüssigkeit auf einem sehr langen Wege hinweggeführt werden. Die Absorptionsgefässe lassen sich bequem in Wasserkästen einsetzen.



Preise der Friedrichsfelder Absorptionsgefässe:

Länge im Lichten	580	876	970 mm.
Breite im Lichten	580	876	970 „
Kühlfläche	0,96	2,10	2,65 qm.
Flüssigkeit Oberfläche	0,30	0,65	0,83 „
Stutzenweite	150	200	250 mm.
Preis	28,00	46,00	70,00 Mk.

Absorptionsgefässe:

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Absorptionsgefässe aus Steinzeug:

Deutsche Steinzeugwarenfabrik, Friedrichsfeld in Baden.

Absorptionsanlagen, speziell Bleitürme mit Tonplatten, Tonkegeln, Steine- und Koks-Füllung für Säure baut:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.

Absorptionstürme aus Steinzeug:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Plattentürme:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Absorptionskoeffizienten (der Gase).

Der Absorptionskoeffizient eines Gases in einer Flüssigkeit gibt an, wieviel Raumteile des Gases von 1 Raumteil der Flüssigkeit bei t° und unter Atmosphärendruck absorbiert werden — unter Reduktion jener Gasvolumina auf 0° und 760 mm Quecksilberdruck.

Im allgemeinen berechnet man die Absorptionskoeffizienten der Gase für Wasser nach der Formel $\alpha = A + B \cdot T + C \cdot t^2$, worin α der gesuchte Absorptionskoeffizient, T die vorliegende Temperatur und A, B und C Koeffizienten sind, die für jedes Gas ein für allemal bestimmt werden müssen. Für die wichtigsten Gase ist dies durch die mustergültigen Untersuchungen von Bunsen und dann von Carius geschehen; die folgende Tabelle gibt die Resultate der Bunsenschen Forschungen auszugsweise wieder:

	A	B	C	Die Koeffizienten sind gültig zwischen
Chlor	+ 3,0361	— 0,046196	+ 0,0001107	0° und 40° C.
Kohlensäure	+ 1,7967	— 0,07761	+ 0,0016424	0° „ 20° C.
Sauerstoff	+ 0,4115	— 0,00108986	+ 0,000022563	0° „ 20° C.
Schwefelwasserstoff	+ 4,3706	— 0,083687	+ 0,0005213	0° „ 40° C.
Stickstoff	+ 0,020346	— 0,00053887	+ 0,000011156	0° „ 20° C.
Wasserstoff	+ 0,0193	—	—	0° „ 20° C.

Die hieraus berechneten Absorptionskoeffizienten sind mit in folgender Tabelle enthalten, die noch eine grössere Anzahl anderer Gase umfasst:

I. Absorptionskoeffizienten für Wasser.

1 vol Wasser löst bei 760 mm Druck Gasvolumina:	0° C.	4° C.	10° C.	15° C.	20° C.
Äthan	0,0874	0,0748	0,0599	0,0508	0,0417
Äthylen	0,2568	0,2227	0,1837	0,1615	0,1488
Ammoniak	1049,6	941,9	812,8	727,2	654,0
Butan	0,03147	0,02770	0,02355	0,02147	0,02065
Kohlenoxyd	0,03287	0,02987	0,02635	0,02432	0,02312
Kohlensäure	1,7987	1,5126	1,1847	1,0020	0,9014
Luft	0,02471	0,02237	0,01953	0,01795	0,01704
Methan	0,05449	0,04993	0,04372	0,03909	0,03499
Sauerstoff	0,04114	0,03717	0,03250	0,02989	0,02838
Schwefelwasserstoff	4,3706	4,0442	3,5858	3,2326	2,9053
Schwefliche Säure	79,789	69,828	56,647	47,276	39,374
Stickoxyd	0,31606	0,30290	0,28609	0,27478	0,26592
Stickoxydul	1,3052	1,1346	0,6196	0,7778	0,6700
Stickstoff	0,02035	0,01838	0,01607	0,01478	0,01403
Wasserstoff	0,01930	0,01930	0,01930	0,01930	0,01930

II. Absorptionskoeffizienten für Alkohol.

1 vol Wasser löst bei 760 mm Druck Gasvolumina:	0° C.	4° C.	10° C.	15° C.	20° C.
Äthylen	3,5950	3,3750	3,0859	2,8825	2,7131
Kohlenoxyd	0,20443	0,20443	0,20443	0,20443	0,20443
Kohlensäure	4,3295	3,9736	3,5140	3,1993	2,9465
Methan	0,52259	0,51135	0,49535	0,48280	0,47096
Sauerstoff	0,28397	0,28397	0,28397	0,28397	0,28397
Schwefelwasserstoff	17,891	15,373	11,992	9,539	7,415
Schweflige Säure	328,62	265,81	190,31	144,55	114,48
Stickoxydul	4,1780	3,9085	3,5408	3,2678	3,0253
Stickstoff	0,12634	0,12476	0,12276	0,12142	0,12038
Wasserstoff	0,06925	0,06867	0,06786	0,06725	0,066668

Abtreiben siehe „Silber".

Abtreibkapellen siehe „Probierkunst".

Abtropfschalen (Porzellansiebe, Filtrierschalen, Siebschalen).

Von Porzellan mit zwei Henkeln:

Durchm.	140	170	200	235	260	310 mm.
Stück	1,20	1,70	2,40	3,00	4,20	4,80 Mk.

Von Porzellan ohne Henkel:

Durchm.	340	385	405 mm.
Stück	4,20	4,80	6,60 Mk.

Abwässer. Man unterscheidet städtische Abfälle und gewerbliche Abfälle; die ersteren bestehen aus den menschlichen Entleerungen und aus den Abgängen des Haushaltes, während die gewerblichen Abfälle der industriellen Tätigkeit ihre Entstehung verdanken. In erster Linie kommen flüssige Abfälle oder solche, die in Flüssigkeiten suspendiert sind, in Betracht, denn diese „Abwässer" machen sich besonders unangenehm bemerkbar, da eine direkte Aufspeicherung, wie bei den meisten festen Abfällen, nicht möglich erscheint. Die Beseitigung oder Reinigung von Abfallwässern ist demnach sowohl für Stadtgebiete als für viele gewerbliche Be-

triebe von ganz besonderer Wichtigkeit. Als solche Betriebe nennen wir Papierfabriken, Wollwäschereien, Seiden-, Tuch- und Baumwollfabriken, Färbereien und Farbenfabriken, Zucker- und Stärkefabriken, Brennereien und Bierbrauereien, Fett- und Ölfabriken, Schlachthäuser, Abdeckereien, Gerbereien und Leimfabriken. Während die Abfälle der genannten Betriebe stickstoffhaltig sind und vorwiegend aus organischen Stoffen bestehen, gibt es zahlreiche andere, die der Hauptsache nach unorganische Stoffe enthalten. Es seien Kohlengruben, Salinen, Chlorkalium- und Chlorkalkfabriken, Bleichereien, Gasfabriken, Soda- und Pottaschefabriken, Schwefelkiesgruben, Steinkohlenwäschereien genannt.

Wir geben im folgenden kurz eine Übersicht über die Art und Weise, wie die Abwässer der genannten Betriebe gereinigt werden, wobei wir uns auf die Erwähnung des oder der gewöhnlich geübten Verfahren beschränken; die Anordnung ist der Übersichtlichkeit wegen alphabetisch.

1. Abdeckereien siehe 15. Schlachthäuser.

2. Baumwollfabriken siehe 23. Wollwäschereien.

3. Bleichereien. Die Abwässer enthalten, soweit sie erschöpfte Bleichbäder sind, vorwiegend unterchlorige Säure, während in dem Neutralisationsbad Na_2SO_4 vorkommt. Man neutralisiert das erste Abwasser durch das zweite, setzt noch Kalkmilch zu und klärt durch längeres Stehenlassen. Nach der Reinigung enthält das Wasser $CaCl_2$ und kann dadurch den Fischbestand schädigen.

4. Brauereien und Brennereien. Die Abwässer sind sehr verschieden zusammengesetzt; es finden sich darin Gärungs- und Fäulniserreger sowie lösliche Stickstoffverbindungen. Häufig sind die Abwässer so verdünnt, dass sie keiner Reinigung bedürfen; sonst greift man zur Berieselung oder fällt mit Kalkmilch und (oder ohne) Eisenvitriol. Gerühmt wird auch das Nahnsen-Müllersche Verfahren (D. R. P. 31864), d. h. die Anwendung eines Fällungsmittels, welches aus löslicher Kieselsäure und Aluminiumsulfat (Abfall von der Alaunfabrikation) sowie Kalkmilch besteht. Nach dem Engl. Pat. 15555 von 1903 werden die Abwässer mit CaO oder $Ca(OH)_2$ erhitzt; der Schlamm wird ausgefällt und als Düngemittel benutzt. Was an diesem Verfahren neu oder patentfähig sein soll, ist allerdings nicht einzusehen.

5. Cellulosefabriken siehe 12. Papierfabrikation.

6. Chlorkaliumfabriken. Die Abwässer enthalten $CaCl_2$ und $MgCl_2$, auch $CaSO_4$ sowie $MgSO_4$. Die Chloride sind den Fischen schädlich, während sie bei genügender Verdünnung den Pflanzenwuchs befördern, so dass man die Abwässer mit weniger als 1 g Chloriden im Liter direkt zur Berieselung verwenden kann. Sonst muss man die Abwässer konzentrieren und sie auf Cl oder HCl verarbeiten.

7. Chlorkalkfabriken. Die Abfalllaugen enthalten $MnCl_2$, Fe_2Cl_6 sowie andere Chloride, HCl und freies Cl, zuweilen auch As. Die Abwässer können zur Holzkonservierung, zur Desinfektion, auch wohl in der Glasindustrie und zur Darstellung von Farben Verwendung finden. Will man sie reinigen, so fällt man mit einer Lösung von Sodarückständen und oxydiert mit Salpeter.

8. Farbenfabriken und Färbereien. Die Zusammensetzung der Abwässer ist sehr schwankend; ausser Farbstoffen finden sich Beizen, Stärke u. a. m.; zuweilen sind schädliche Metallsalze, wie von Hg und As, zugegen. Von den vielen Methoden hat sich in der Praxis allein die Fällung mit Kalkmilch, am besten zusammen mit $MgCl_2$, bewährt. Die zuzusetzende Chemikalienmenge muss der jeweiligen Verunreinigung angepasst werden. Ist As zugegen, so setzt man bei der Fällung $FeSO_4$ zu.

9. Gasfabriken. Das Gaswasser enthält vor allem Ammoniumsalze, ferner Phenole und andere organische Substanzen. Nachdem durch Abkochen das NH_3 gewonnen ist, lässt man das Gaswasser gewöhnlich von Sägespänen aufsaugen und benutzt es als Brennmaterial. Der Gaskalk enthält ausser CaO, $CaCO_3$ und $CaSO_4$ namentlich die Sulfide, Sulfite und Rho-

danide des Ca, welche drei letztere Fischen und Pflanzen schädlich sind. Man benutzt den Gaskalk zur Schwefelgewinnung, zur Desinfektion und zum Enthaaren von Häuten.

10. G e r b e r e i e n. Die Abwässer enthalten Fäulnisstoffe sowie unter Umständen Krankheitskeime. Auch As, CaS und andere schädliche Stoffe können zugegen sein. Einweichwässer dienen am besten im Betriebe zum Anfeuchten der Lohabgänge, während Kalkwässer zu klären, faulige Abwässer zu desinfizieren und dann zu klären sind. Lohbrühen werden mit Kalk gefällt oder durch Sand filtriert. Ist As zugegen, so muss die Klärung mit CaO und $FeSO_4$ geschehen.

11. L e i m f a b r i k e n. In den Abwässern der Knochenleimfabriken finden sich Leim, Fäulnisstoffe und Ammoniumsalze, während die Abwässer der Lederleimfabriken Kalk, organische Kalksalze und tierische Stoffe enthalten. Am besten benutzt man die Abwässer zur Düngung, die Leimbrühen auch wohl zur Superphosphatfabrikation. Will man die Wässer reinigen, so bedient man sich am besten des oben unter 4. genannten N a h n s e n - M ü l l e r s c h e n V e r f a h r e n s.

12. P a p i e r - und Z e l l u l o s e f a b r i k a t i o n. Die Abwässer sind nach der Art und dem Material der Fabrikation sehr verschieden zusammengesetzt; vor allem finden sich organische Stoffe in grosser Menge, weiter können Kalk, Chlor, schweflige Säure und Schwefelsäure vorhanden sein. Die Reinigung geschieht nach sehr verschiedenen Methoden, die beinahe alle nicht befriedigen. Man hat die Abwässer mit Sägemehl, Holzkohle u. a. m. angerührt und die so erhaltenen Rückstände entweder verbrannt oder vergast. Die suspendierten Schlammstoffe werden durch Filtration auf Metallgeweben abgelagert, während anderseits Klären mit Kalkmilch empfohlen wird. Gut bewährt zu haben scheint sich das N a h n s e n - M ü l l e r s c h e V e r f a h r e n (siehe unter 4). Über die Verwertung der Abfalllaugen der Sulfitstofffabriken zur Herstellung eines Düngemittels vgl. den Artikel „D ü n g e m i t t e l, k ü n s t l."

13. P o t t a s c h e f a b r i k e n siehe 18 S o d a f a b r i k e n.

14. S a l i n e n und S t e i n k o h l e n g r u b e n. In den Abwässern finden sich namentlich NaCl, ferner $CaCl_2$ und $MgCl_2$, in denen der Steinkohlengruben auch H_2SO_4, Fe-Salze und Eisenoxydschlamm. Nur der letztere lässt sich durch Klärvorrichtungen mit Sicherheit beseitigen.

15. S c h l a c h t h ä u s e r und A b d e c k e r e i e n. Die teils breiigen, teils flüssigen Abgänge enthalten Fäulnisstoffe in grosser Menge und können sehr schädlich werden; auch lebende Krankheitskeime (Milzbrandsporen, Tuberkelbazillen) kommen häufig darin vor. Aus den Abgängen gewinnt man durch Eintrocknen wertvollen Dünger; auch hat man mit Erfolg versucht, durch Kochen mit gespannten Dämpfen das Fett auszuziehen. Zur Reinigung bedient man sich verschiedener Fällungsmittel, so eines Gemischs aus Karbolsäure, Tonerdehydrat, Kalk und Eisenoxydhydrat, doch scheint das unter 4. genannte M ü l l e r - N a h n s e n s c h e R e i n i g u n g s v e r f a h r e n vorzuziehen zu sein.

16. S c h w e f e l k i e s g r u b e n und S c h w e f e l k i e s w ä s c h e r e i e n. In den Abwässern finden sich $FeSO_4$ und freie H_2SO_4, zuweilen auch $ZnSO_4$. Zur Reinigung lässt man die Wässer in Senkkästen absetzen, nachdem man sie zur Ausfällung des Eisenoxyduls mit CaO gemischt hat; hierbei wird auch die H_2SO_4 neutralisiert.

17. S e i d e n f a b r i k e n siehe 23. W o l l w ä s c h e r e i e n.

18. S o d a - und P o t t a s c h e f a b r i k e n. Die Abfälle des L e b l a n c - V e r f a h r e n s enthalten CaS, $CaCO_3$ und $Ca(OH)_2$, daneben andere Sulfide, Al_2O_3, As u. s. w. Diese trocknen Rückstände dienen als Düngemittel oder sie werden weiter verarbeitet. Die Abwässer vom A m m o n i a k v e r f a h r e n enthalten viel $CaCl_2$ und NaCl; man gewinnt daraus HCl und Cl.

19. S t ä r k e f a b r i k e n. In den Abwässern finden sich gärende und faulende Stoffe, so Eiweiss, Zucker, Gummi, weiter auch anorganische Salze. Die Verarbeitung geschieht am besten so, dass man die feinen Stärketeilchen absetzen lässt und das Abwasser dann zur Berieselung verwendet, wobei es

eine ausgezeichnete Dungkraft bewährt, falls keine freie Säure oder Alkalilaugen zugegen sind. Kann man nicht zur Berieselung schreiten, so muss man mit CaO, mit CaO und $FeSO_4$, mit CaO und $Al_2(SO_4)_3$ oder ähnlichen Gemischen klären.

20. Steinkohlengruben siehe 14. Salinen.

21. Steinkohlenwäschereien. Die Abwässer enthalten Kohleteilchen, H_2SO_4 und $FeSO_4$. Man lässt die Wässer in Senkkästen absetzen, befreit sie wohl auch ausserdem noch von H_2SO_4 und $FeSO_4$ durch Kalkzusatz.

22. Tuchfabriken siehe 23. Wollwäschereien.

23. Wollwäschereien, Seiden-, Tuch- und Baumwollfabriken. Die Waschwässer enthalten Fette, Seifen, Leim, Soda, Alaun oder Weinstein, Walkerde u. s. w.; bei den Wollwässern ist namentlich viel Wollfett, Blut und Kot vorhanden. Die Schädlichkeit liegt hauptsächlich in der Anwesenheit der fauligen Substanzen; auch bringen Soda und Seife bei einem Gehalt von 2—10 ‰ die Fische schnell zum Absterben. Die Seifenwässer versetzt man mit H_2SO_4, wodurch sich an der Oberfläche die Fettsäuren sammeln, die abgepresst, umgeschmolzen und wieder abgepresst werden; der Rückstand lässt sich als Düngemittel verwenden. Besser ist es, das 75° warme Seifenwasser mit CaO oder $CaCl_2$ zu fällen und den Niederschlag zur Fabrikation von Leuchtgas zu benutzen. Das Wollschweisswasser verarbeitet man jetzt wohl immer auf Pottasche (s. d.).

24. Zellulosefabriken siehe 12. Papierfabrikation.

25. Zuckerfabriken. Die Abwässer enthalten gärende und faulende Stoffe in grosser Menge. Wegen des grossen Dungstoffgehaltes ist die Verwendung der Abwässer zur Berieselung am vorteilhaftesten; zweckmässig lässt man sie vorher abgären und klärt sie durch Kalkzusatz.

Selbstverständlich konnten im Vorstehenden nur einige Andeutungen über die gewöhnlichen Reinigungsverfahren gegeben werden. Die Reinigung der städtischen Abwässer ist im Artikel „Wasserreinigung" behandelt.

Desinfektionsmittel für Abwässer:

Abwässer-Kläranlagen:

Abzüge siehe „Laboratoriumsausrüstung".
Acagin (Akagin) siehe „Azetylen".
Acajoubalsam siehe „Akajoubalsam".
Acetale siehe „Azetale".
Acetaldehyd siehe „Aldehyde".
Acetanilid siehe „Azetanilid".
Acetate siehe „Azetate".
Acetessigester siehe „Azetessigester".
Acetin siehe „Azetin".
Acetol siehe „Azetol"
Acetometer siehe „Essig".
Aceton siehe „Azeton".
Acetonöle siehe „Azeton".
Acetonsulfit siehe „Photographische Chemikalien".
Acetophenon siehe „Azetophenon".
Acetum siehe „Essig".
Acetum glaciale = Eisessig siehe unter „Essigsäure".
Acetum plumbicum = Bleiessig siehe Artikel „Bleiverbindungen" (No. 2 Basisches Bleiazetat).
Acetum pyrolignosum siehe „Holzessig".
Acetverbindungen siehe „Azetverbindungen".
Acetylchlorid siehe „Azetylchlorid".
Acetylen siehe „Azetylen".

Acetylith siehe „Azetylith".
Acetylsalizylsäure siehe „Azetylsalizylsäure".
Achatmörser siehe „Mörser".
Acidimetrie siehe „Alkalimetrie".
Acidol siehe „Azidol".
Acidol-Pepsin siehe „Azidol-Pepsin".
Acidum aceticum siehe „Essigsäure".
Acidum aceticum anhydricum siehe „Essigsäureanhydrid".
Acidum arsenicicum = Arsensäure siehe unter „Arsenverbindungen" No. 2c.
Acidum arsenicosum = Arsenige Säure siehe unter „Arsenverbindungen" No. 2a.
Acidum benzoicum siehe „Benzoesäure".
Acidum boricum siehe „Borsäure".
Acidum camphoricum siehe „Kampfersäure".
Acidum carbolicum siehe „Phenol".
Acidum carbonicum siehe „Kohlensäure".
Acidum chloricum = Chlorsäure siehe unter „Chlorverbindungen".
Acidum chromicum = Chromsäure siehe unter „Chromverbindungen" No. 8c.
Acidum cinnamylicum siehe „Zimtsäure".
Acidum citricum siehe „Zitronensäure".
Acidum formicicum siehe „Ameisensäure".
Acidum gallicum siehe „Gallussäure".
Acidum hydrobromicum = Bromwasserstoffsäure siehe „Bromverbindungen" No. 2.
Acidum hydrochloricum siehe „Salzsäure".
Acidum hydrocyanicum = Cyanwasserstoffsäure siehe unter „Cyanverbindungen".
Acidum hydrofluoricum = Flusssäure siehe unter „Fluorverbindungen".
Acidum hydrojodicum = Jodwasserstoffsäure siehe unter „Jodverbindungen".
Acidum hydrosiliciofluoricum siehe „Kieselfluorwasserstoff".
Acidum lacticum siehe „Milchsäure".
Acidum molybdaenicum = Molybdänsäure siehe „Molybdän und Molybdänverbindungen".
Acidum monochloraceticum siehe „Chloressigsäuren".
Acidum muriaticum siehe „Salzsäure".
Acidum nitricum siehe „Salpetersäure".
Acidum nitrohydrochloricum siehe „Königswasser".
Acidum oleinicum siehe „Ölsäure".
Acidum osmicum siehe „Osmiumverbindungen".
Acidum oxalicum siehe „Oxalsäure".
Acidum perchloricum siehe „Überchlorsäure".
Acidum phosphoricum = Phosphorsäure siehe „Phosphorverbindungen" No. 5b.
Acidum picrinicum siehe „Pikrinsäure".
Acidum pyrogallicum siehe „Pyrogallol".
Acidum salicylicum siehe „Salizylsäure".
Acidum silicicum = Kieselsäure siehe unter „Siliziumverbindungen".
Acidum sozojodolicum siehe „Sozojodol".
Acidum stearinicum = Stearinsäure siehe „Stearin".
Acidum sulfanilicum siehe „Sulfanilsäure".
Acidum sulfuricum siehe „Schwefelsäure".
Acidum sulfuricum anhydricum siehe „Schwefelsäureanhydrid".

Acidum sulfuricum fumans s. „Schwefelsäure, rauchende".
Acidum sulfurosum siehe „Schweflige Säure".
Acidum tannicum siehe „Tannin".
Acidum tartaricum siehe „Weinsäure".
Acidum trichloraceticum siehe unter „Chloressigsäuren".
Acidum uricum siehe „Harnsäure".
Aconitin siehe „Akonitin".
Acoin siehe „Akoin".
Acopyrin siehe „Akopyrin".
Acridinfarbstoffe siehe „Akridinfarbstoffe".
Actol siehe „Aktol".
Adeps lanae siehe „Wollfett".
Adeps mineralis siehe „Vaseline".
Adeps petrolei siehe „Vaseline".
Adeps suillus siehe „Schweinefett".

Adhäsionsfett für Treibriemen ist verschieden zusammengesetzt, z. B. aus 90 T. Rizinusöl und 10 T. Talg. Ein anderes Gemisch besteht aus 100 T. Talg, 300 T. Fischtran, 150 T. Kolophonium. Vielfach wird auch ein Gemisch aus Schlämmkreide und Öl mit geschmolzenem Kolophonium verrührt.

Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.

Adipinsäure (Hexandisäure), $CO_2H(CH_2)_4 . CO_2H$, entsteht bei Oxydation von Fetten mit Salpetersäure, bildet farblose Kristalle, Sch. P. 148°, löslich in H_2O, Alkohol und Äther.

Adipinsäure . . . . 1 g Mk. 6,00

Adjektive Farbstoffe siehe „Substantive Farbstoffe".

Adorin, Salizylstreupulver gegen Fussschweiss, das festen (polymerisierten) Formaldehyd (s. d.) enthält.

Adrenalin, auch Suprarenin genannt. $C_9H_{13}NO_3$, der Konstitution nach wahrscheinlich $C_6H_3(OH)_2 . CH(OH) . CH_2 . NH . CH_3$. Wirksame Substanz der Nebennieren. Zur Darstellung geht man entweder von den Nebennieren des Rindes aus, indem man sie mit H_2O oder ganz verdünnten Säuren auslaugt, den Extrakt einengt und den Rückstand durch Umkristallisieren reinigt. Bertrand geht zur Darstellung von frischen Nebennieren des Pferdes aus, die zerkleinert mit feinpulveriger Oxalsäure und 95 %igem Alkohol mazeriert werden. Dann wird abgepresst und der Presssaft filtriert, im Vakuum von Alkohol befreit. Das sich absetzende Lezithin wird entfernt und nach Ausschütteln mit Petroläther die wässerige Schicht mit Bleizucker gereinigt und zentrifugiert. Die klare gelbliche Flüssigkeit lässt nach dem Verdampfen im Vakuum und nach Zusatz von wenig Ammoniak das Adrenalin kristallinisch ausfallen, worauf dasselbe nochmals mit Schwefelsäure, Alkohol und Ammoniak behandelt bzw. gereinigt wird. Aus 118 kg frischer Substanz erhält man 125 g Adrenalin.

Neuerdings wird es synthetisch nach Stolz aus Chlorazetobrenzkatechin (dieses durch Einwirkung von Chlorazetylchlorid auf Brenzkatechin gewonnen) dargestellt; es ist, der obigen Formel entsprechend, o-Dioxyphenyläthanolmethylamin.

Reines Adrenalin ist ein kristallinisches, grauweissliches, in H_2O unlösliches Pulver, Sch. P. 212°. Es kommt als solches, weiter aber auch in Form leichtlöslicher Salze in den Handel, so als *Adrenalinum hydrochloricum* und *Suprareninum boricum*.

Wegen seiner Eigenschaft, eine starke Zusammenziehung der damit behandelten Blutgefässe hervorzurufen, verordnet man es zur Stillung von Blutungen, weiter aber auch als Anästhetikum bei Katarrhen u. s. w. Man verwendet je nach den Krankheitszuständen Lösungen 1 : 1000 bis 1 : 10000. Zu subkutanen Injektionen werden als Höchstgabe 0,0005 g Suprarenin = 0,5 ccm einer Lösung von 1 : 1000 angewandt.

Suprarenin, hydrochlor. 1 ‰ Lösung . . . . 10 ccm Mk. 0,70
„ „ „ „ . . . . 25 „ „ 1,75
„ boric., fest . . . . 0,065 g „ 3,50

Adurol siehe „Photographische Chemikalien".

AEG-Metallfadenlampe:

Allgemeine Elektrizitäts-Gesellschaft, Berlin.

Aërogengas siehe „Luftgas".

Aether siehe „Äther".

Aether aceticus siehe „Essigäther".

Agarizin. Harzsäure, die aus den Fruchtkörpern des Lärchenschwammes (*Polyporus officinalis; Agaricus albus*) durch Extrahieren mit Alkohol gewonnen wird. Im reinen Zustande bildet es ein weisses, seidenglänzendes Kristallpulver, sehr wenig löslich in kaltem Wasser, Äther und Chloroform, leichter in kochendem H_2O, leicht in siedendem Alkohol, noch leichter in heisser Essigsäure.

Man benutzt es medizinisch, und zwar verordnet man es in Gaben von 0,005—0,01 g innerlich als schweissbeschränkendes Mittel. Grösste Einzelgabe 0,1 g.

Agaricin. puriss., D. A. IV . . . . H Mk. 9,00; 1 kg Mk. 88,00

Agaroma. Wohlschmeckendes, leicht (mit H_2O) zu nehmendes Agar-Agarpräparat, dient als Abführmittel.

Agathin. Salizylaldehydmethylphenylhydrazon. Durch Einwirkung gleicher mol. von Salizylaldehyd und as-Methylphenylhydrazin erhalten. Weisse Kriställchen, unlöslich in H_2O, löslich in Alkohol, Äther, Benzol. Sch. P. 74°. Man benutzt es medizinisch, und zwar innerlich in Gaben von 0,15—0,5 g als Antineuralgikum.

Agathin . . . . H Mk. 25,00; 1 kg Mk. 200,00

Agurin. Theobrominnatriumazetat. $C_7H_7N_4O_2Na, CH_3CO_2Na$. Medizinisch als gutes Diuretikum empfohlen; man verordnet es bei Wassersucht u. s. w. innerlich in Gaben von 0,5—1 g bis täglich 3 g.

Agurin „Bayer" . . . . H Mk. 20,00; 1 kg Mk. 180,00

Aichmetall siehe „Kupferlegierungen".

Airol. Wismutoxyjodidgallat. $C_6H_2(OH)_3CO_2 . Bi(OH)J$. Durch Erwärmen von frisch gefälltem Wismutoxyjodid mit Gallussäure und Wasser erhalten. Es bildet ein graugrünes, lockeres, geruch- und geschmackloses Pulver, das sich weder in Wasser noch in Alkohol löst. Man benutzt es in der Wundbehandlung als geruchlosen, nicht reizenden Jodoformersatz, entweder als Pulver oder als 10 %ige Salbe.

Airol . . . . H Mk. 6,00; 1 kg Mk. 54,00

Akagin siehe „Azetylen".

Akajoubalsam (Cardol). Aus den Steinfrüchten von *Anacardium occidentale* (Mahagoninüsse, Elefantennüsse) durch Extraktion der zerkleinerten Früchte mit Äther-Alkohol und Entfernung der Gerbsäure durch Waschen mit Wasser gewonnen. Der wichtigste Bestandteil des Akajoubalsams ist das Kardol, und man bezeichnet den Balsam selbst als Rohkardol (*Cardolum vesicans*); dasselbe dient in der Medizin als blasenziehendes Mittel, auch benutzt man es zur Herstellung unauslöschlicher Tinten und als Stempelfarbe.

Aus den Früchten von *Anacardium orientale* wird ein ausserordentlich ähnlicher Balsam gewonnen, der ebenfalls als Rohkardol bezeichnet wird; lateinisch führt er die Bezeichnung *Cardolum pruriens*.

Akajoubalsam *(Cardol. vesicans)* . . . . H Mk. 1,70
„ *(„ pruriens)* . . . . H „ 1,60

Akaziengummi siehe „G u m m i a r t e n“.

Akkumulatoren (Elektrische Sammler). Der gewöhnliche elektrische Akkumulator, dessen wirksame Massen schwammiges Blei und Bleisuperoxyd sind, während der Elektrolyt aus verd. H_2SO_4 besteht, ist ziemlich vervollkommnet worden, leidet aber an dem Übelstande des hohen Gewichts. Deshalb tauchen immer neue Erfindungen auf, welche einen b l e i f r e i e n Akkumulator zum Gegenstand haben. Zunächst schlug man Cu und Zn in Kalilauge vor, doch konnte sich dieser Akkumulator wegen seiner vielen Mängel nicht einführen, und ebenso wenig gelang dies einem andern, bei dem das Zn durch Cd ersetzt war. Vor mehreren Jahren nahm E d i s o n Patente auf einen neuen K a d m i u m - a k k u m u l a t o r, dessen andere Elektrode aus K u p f e r o x y d u l bestand; auch dieser Akkumulator hat es bis jetzt zu praktischer Bedeutung nicht gebracht. Dasselbe muss man von dem interessanten Silbersuperoxyd-Kupfer-Akkumulator mit Kalilauge als Elektrolyten sagen.

Auch die anfangs mit so grossen Hoffnungen begrüssten Nickeloxyd- bzw. Nickelsuperoxyd-Akkumulatoren haben bis jetzt kaum Eingang gefunden, weil die Gewichtsersparnis gegenüber dem Bleiakkumulator mehr als ausgeglichen wird durch ihre geringe Haltbarkeit und grosse Empfindlichkeit. Bei dem ersten Nickelakkumulator, dem von M i c h a l o w s k i, bestand die Elektrode des negativen Pols aus Zn; der neuere E d i s o n sche Akkumulator unterscheidet sich von diesem nur dadurch, dass das Zn einmal durch Fe und anderseits durch Cd ersetzt ist. Bei dem neuesten Edisonsammler bestehen die positiven und die negativen Platten aus Nickelstahl; die ersteren haben einen Überzug von Nickelsuperoxyd, die letzteren einen solchen von fein verteiltem Eisen. Den Elektrolyten bildet eine 20 bis 30 %ige Kalilauge. Nach dem D. R. P. 147 468 setzt Edison der aktiven Masse auf den Platten seines Akkumulators Graphitschuppen zu. Ein ähnliches Verfahren schützt D. R. P. 158 800.

Nur wenig unterscheidet sich von dem Edisonschen Nickel-Akkumulator der J u n g n e r - A k k u m u l a t o r, bei dem die wirksame Masse aus Nickel- und Eisenhydroxydverbindungen besteht und zwischen nickelplattierten Stahlsiebblechen unter starkem Drucke eingepresst ist.

Der Jungner-Edison-Sammler hat sich in zahlreichen Versuchen recht brauchbar erwiesen; trotzdem ist es zweifelhaft, ob er berufen ist, den Bleiakkumulator zu verdrängen.

Das D. R. P. 142 714 bringt zur Herstellung von Nickelelektroden Nickelsalze, die mit einer Paste angerührt sind, auf den Masseträger, behandelt diesen dann kurz mit Alkalilauge und verwandelt das hierbei oberflächlich gebildete Nickelhydroxydul durch Stromwirkung in hoch oxydiertes Oxyd. Auch das D. R. P. 159 393 schützt die Herstellung einer Nickelelektrode, und zwar unter Zusatz geringer Silbermengen zur Erhöhung der Leitungsfähigkeit.

Hochinteressant ist der Akkumulator, den der bekannte Erfinder des Gasglühlichts, A u e r v o n W e l s b a c h, konstruiert hat (D. R. P. 142 057); er benutzt nicht die chemische Veränderung der Elektroden, sondern die abwechselnde Oxydation und Reduktion des E l e k t r o l y t e n, und zwar besteht der Elektrolyt aus einer Lösung von C e r i u m s u l f a t. Man verwendet es als C e r i s u l f a t; durch den an der Kathode entwickelten Wasserstoff wird dasselbe in Cerosulfat übergeführt, um nachher ebenso leicht wieder oxydiert zu werden. Die positive Elektrode besteht aus Kohle, die negative aus Zink; beide sind durch ein Diaphragma aus Pergamentpapier getrennt. Der A u e r sche Akkumulator soll eine höhere elektromotorische Kraft als der Bleiakkumulator haben, Kurzschlüsse ohne Schaden vertragen und einen hohen Nutzeffekt haben. Da Erschütterungen bei der Entladung günstig wirken, so erscheint der A u e r sche Sammler für Motorfahrzeuge als besonders geeignet. Es bleibt abzuwarten, ob dieser Akkumulator in den Handel kommt und die ihm nachgerühmten Vorzüge bewährt. Vorläufig bleibt man nach wie vor in der Hauptsache noch auf den Bleiakkumulator angewiesen.

Akkumulatorenzellen für stationäre Anlagen, besonders für elektrochemische Zwecke geeignet. Preise bei 5 stünd. Entladung:

Kapazität in Amp.-Stdn. . . .	20	40	60	121	202	324	547	821	1094
Höchste zulässige Stromstärke:									
bei der Ladung	6	12	18	36	60	96	162	243	324
bei der Entladung . . .	4	8	12	24	40	64	109	164	218
Gewicht (ohne Säure) kg .	7	10	14	26	41	61	96	180	225
Preis Mk.	8,00	13,00	17,00	30,00	46,00	68,00	110,00	166,00	216,00

Akkumulatorenkästen aus Glas:

Innere Masse Länge mm	Breite mm	Tiefe mm	Preis für 100 St. Mk.	Innere Masse Länge mm	Breite mm	Tiefe mm	Preis für 100 St. Mk.
186	120	240	150,00	190	280	420	395,00
186	170	240	180,00	190	330	420	440,00
186	220	240	210,00	190	380	420	545,00
186	270	240	240,00	190	430	420	595,00
186	320	240	290,00	370	270	450	670,00
190	230	420	350,00	370	320	450	730,00

Akkumulatorenkästen aus Steinzeug, dünnwandig, dauerhaft, schlagen nicht durch und lassen die Säure nicht nach aussen übersteigen.

Innere Masse Länge mm	Breite mm	Tiefe mm	Preis Mk.	Innere Masse Länge mm	Breite mm	Tiefe mm	Preis Mk.
330	190	420	7,50	420	400	500	16,75
800	220	300	11,50	840	330	380	21,50
840	185	500	15,00				

Andere Grössen werden auf Bestellung gefertigt und kosten 20—25 Pf. für 1 l Inhalt.

Hydraulische Pressen für Bleiplatten und -Leisten:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Akkumulatorenkästen:

Franz Clouth, Rheinische Gummiwarenfabr. m. b. H., Köln-Nippes.

Akkumulatorenkästen, mit Blei ausgelegt:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.

Akkumulatorensäure:

Saccharin-Fabrik, Akt.-Ges. vorm. Fahlberg, List & Co., Salbke-Westerhüsen a. Elbe.

Akoin (*Acoinum*). Diparanisylmonophenetylguanidinchlorhydrat. Neuerdings viel gebrauchtes Arzneimittel, das als lokales Anästhetikum Verwendung findet und viele Vorzüge vor dem Kokain haben soll.

Acoinum in Gläsern von 5—10 g	1 kg	Mk.	402,00
„ „ „ „ 1 g	1 „	„	460,00
„ „ „ „ 1/2 g	1 „	„	540,00

Akonitin (*Aconitinum*). Alkaloid aus dem Eisenhut (*Aconitum Napellus*). Formel ist unbestimmt, wahrscheinlich $C_{34}H_{47}NO_{11} + H_2O$. Durch Extraktion der Akonitknollen mit 90 %igem Alkohol bei 60° erhalten.

Das Akonitin sowie namentlich seine kristallisierten Salze werden medizinisch verwendet, jedoch ist dabei grosse Vorsicht nötig, da das Akonitin zu den stärksten Pflanzengiften gehört. Die einzelnen Präparate besitzen je nach Herkunft verschiedene Giftigkeit; gewöhnlich betrachtet man 0,0003 g als M. D. p. dos. und 0,0006 g als M. D. p. die.

Aconitin. pur. amorph	D Mk. 10,00;	H Mk. 90,00
„ „ crist.	D „ 10,00;	H „ 90,00
„ hydrochloric. crist.	D „ 10,00;	H „ 90,00
„ nitric. crist.	D „ 10,00;	H „ 90,00
„ sulfuric. crist.	D „ 10,00;	H „ 90,00

Akopyrin (*Acopyrinum*). Azetylsalizylsaures Antipyrin. Weisses kristallinisches Pulver, leicht löslich in Alkohol, sehr schwer löslich in Wasser. Man verordnet es innerlich bei akutem Gelenkrheumatismus, ferner bei Fieber und Kopfschmerzen.

Acopyrinum . . . . 1 kg Mk. 27,50

Akremninseife siehe „Medizinische Seifen".

Akridinfarbstoffe. Stammsubstanz der Akridinfarbstoffe sind das Akridin $HC\langle{}^{C_6H_4}_{C_6H_4}\rangle N$ und das Phenylakridin $C_6H_5.C\langle{}^{C_6H_4}_{C_6H_4}\rangle N$. Die Akridinfarbstoffe haben also eine Atomgruppierung, die derjenigen des Anthrazens (s. d.) entspricht; sie leiten sich aber auch vom Di- bezw. Triphenylmethan ab und weisen schliesslich auch den in den Pyroninen und Rhodaminen vorhandenen stickstoffhaltigen Ring auf. Das Akridingelb z. B., welches das Chlorhydrat des Diamidodimethylakridins ist, erhält man durch Einwirkung von Formaldehyd auf m-Toluylendiamin, Abspaltung von NH_3 aus dem erhaltenen Produkt und darauf folgende Oxydation.

Akrolein siehe „Glyzerin".

Aktol (*Actolum; Argentum lacticum;* milchsaures Silber). $C_3H_5O_3Ag + H_2O$. Man benutzt es medizinisch als Wundantiseptikum, und zwar tränkt man die zum Nähen von Wunden benutzten Materialien (Katgut und Seide) mit wässerigen Aktollösungen 1 : 100.

Aktol . . . . H Mk. 14,00; 1 kg Mk. 125,00

Alapurin. Besondere Bezeichnung für reinstes Lanolin. Letzteres siehe im Artikel „Wollfett".

Alarm-Einrichtungen. Elektrische Wecker für chemische Fabriken, derartig angeordnet, dass explosive Gase nicht an die Kontakte, wo Funken überspringen, gelangen können; auch ist das Werk gegen das Eindringen von Feuchtigkeit geschützt. Derartige Membranwecker werden für Maschinen- und Batteriebetrieb konstruiert.

Siemens & Halske, A.-G., Wernerwerk, Berlin, Nonnendamm.

Alaune. Man versteht darunter sulfatische Doppelsalze, und zwar ursprünglich solche aus Aluminiumsulfat mit einem Alkalisulfat, doch können in den Alaunen nicht nur die Alkalimetalle einander ersetzen, sondern es kann auch die Tonerde durch andere Sesquioxyde (z. B. Fe_2O_3; Cr_2O_3; Mn_2O_3) vertreten sein. Unter den Alaunen sind besonders wichtig:

1. Kalialaun (gewöhnlicher Alaun; *Alumen*) $K_2SO_4 + Al_2(SO_4)_3 + 24H_2O$. Der sämtliche im Handel befindliche Alaun ist künstlich dargestellt, und zwar entweder aus Alaunstein (basischem Kalitonerdesulfat) oder aus Alaunerde und Alaunschiefer oder drittens endlich aus Bauxit und Kryolith. Davon enthält der Alaunstein schon alle Bestandteile des Alauns, der Alaunschiefer und die Alaunerde nur die zur Bildung des Alumiumsulfats nötigen, und der Bauxit und Kryolith (sowie andere an Fe und Ca arme Tone) endlich nur die Tonerde. Hieraus erklärt sich die verschiedenartige Darstellung je nach dem Ausgangsmaterial:

Der Alaunstein (Alunit) wird in Stücken gebrannt, wobei man nicht weit über 500° hinausgehen darf. Dann laugt man ihn mit warmem Wasser aus und dampft die Lauge ein. Der so gewonnene, wegen seiner Reinheit besonders geschätzte römische Alaun (*Alumen romanum*) wird auch kubischer Alaun (*Alumen cubicum*) genannt, da er nicht in Oktaedern sondern in Würfeln kristallisiert.

Aus dem Alaunschiefer und der Alaunerde wird die grösste Menge Alaun gewonnen: Man lässt die Mineralien in Haufen verwittern (zuweilen muss man

sie ausserdem noch rösten), wobei Aluminiumsulfat gebildet wird. Dann werden die Alaunerze ausgelaugt, worauf man die Laugen eindampft und nach mannigfachen Reinigungsverfahren mit Kaliumsulfat versetzt; hierbei bildet sich Alaun, der durch fortwährendes Umrühren als Mehl (Alaunmehl) ausgeschieden wird.

Bauxit und Kryolith endlich werden zur Alaundarstellung geglüht, gepulvert und in erhitzte 50 %ige Schwefelsäure eingetragen. Das Produkt wird ausgelaugt und die so erhaltene Aluminiumsulfatlösung mit Kaliumsulfat versetzt.

Der Kalialaun bildet grosse, wasserhelle, oktaedrische Kristalle, löslich in 10,5 T. kalten (+ 10°), in 0,75 T. siedenden Wassers. Erhitzt man ihn auf 120°, so geht er unter Wasserabgabe in den gebrannten Alaun (*Alumen ustum*) über, der eine weisse, lockere Masse bildet.

Man verwendet den Alaun in der Färberei als Beize, zur Darstellung von Farblacken, weiter in der Weissgerberei und zum Leimen des Papiers, zum Härten von Gips, als Medikament u. s. w., u. s. w.

2. Ammoniakalaun (*Alumen ammoniacale*). $(NH_4)_2SO_4 + Al_2(SO_4)_3 + 24 H_2O$. Wird erhalten, wenn man bei der Alaundarstellung aus Alaunerde, Alaunstein, Bauxit und Kryolith die erhaltenen Aluminiumsulfatlösungen nicht mit Kaliumsulfat sondern mit Ammoniumsulfat versetzt. Er ist äusserlich von Kalialaun nicht zu unterscheiden; 100 T. Wasser lösen bei 10° 9 T., bei 100° 422 T. krist. Ammoniakalaun. Er wird hauptsächlich zur Gewinnung sehr reiner Tonerde verwendet, zu welchem Zweck man ihn heftig glüht.

3. Natriumalaun (*Alumen natricum*). $Na_2SO_4 + Al_2(SO_4)_3 + 24 H_2O$. Wird aus Aluminiumsulfat und Natriumsulfat gewonnen. Er ist billiger als Kali- und Ammoniakalaun, wird aber dennoch viel weniger verwendet, weil er zu leicht löslich ist; aus diesem Grunde lässt er sich auch durch Umkristallisieren nur in beschränktem Masse reinigen. Das D. R. P. 141670 bezweckt die Darstellung eines kristallisierten, nicht auswitternden Natriumalauns, und zwar konzentriert man zur Darstellung eine genau neutrale Lösung der beiden Sulfate auf 40—43° Bé und kühlt die Lösung in Kristallisiergefässen ab; zuerst bildet sich eine amorphe Masse, die sich nach einigen Tagen in Kristalle verwandelt. Da die Kristalle (deren Bildung schon durch sehr geringe Säuremengen verzögert oder verhindert wird) nicht verwittern, also keine Veränderung des Tonerdegehalts erleiden, ist der so gewonnene Natriumalaun für die Färberei wichtig. Nach dem Zusatz-D. R. P. 178 236 kann der erforderliche Konzentrationsgrad auch dadurch erhalten werden, dass man die beiden Stoffe unter Anwendung von Wärme in H_2O löst; beim Abkühlen bildet sich Natronalaun, der sich allmählich in die kristallisierte Form umsetzt, was erleichtert wird, wenn man die Lösung basisch macht, z. B. basisches Aluminiumsulfat verwendet.

4. Chromalaun (*Alumen chromicum*). $K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 24 H_2O$. Unterscheidet sich also vom Kalialaun dadurch, dass das Aluminium durch Chrom ersetzt ist. Man gewinnt ihn in grosser Menge als Nebenprodukt bei der Anthrachinonfabrikation (vgl. unter „Anthrachinon").

Der Chromalaun bildet grosse, dunkelviolette Oktaeder, schwer in kaltem, leicht in heissem Wasser löslich. Dient als Beize in der Färberei, in der Mineralgerberei, zum Unlöslichmachen von Leim und Gummi, zur Darstellung wasserdichter Stoffe.

Als „konzentrierten Alaun" bezeichnet man im Handel das Aluminiumsulfat; dieses siehe unter „Aluminiumverbindungen".

Prüfung der Alaune: Die Tonerde bestimmt man meist durch Fällen mit NH_3 in Gegenwart von NH_4Cl; das Fe wird kolorimetrisch mit Rhodankalium bestimmt. Andere Prüfungen sind in der Technik wenig üblich; nur sehr selten wird das Alkali bestimmt. Die qualitative Prüfung des Alauns entspricht der gewöhnlichen Methodik.

Kalialaun, techn. krist.	% kg	Mk. 17,00
„ Pulver	% „	„ 18,00
„ feinst. Pulver	% „	„ 26,00
„ raffin., eisenfrei, krist.	% „	„ 24,00
„ chem. rein, krist.	% „	„ 43,00
„ „ „ feinstes Pulver	% „	„ 65,00

Gebrannter Alaun in Stücken		% kg Mk. 52,00
„ „ Pulver D. A. IV		% „ „ 52,00
Natronalaun, techn. Pulver		% „ „ 41,00
„ raffin. krist.		% „ „ 80,00
„ chem. rein, krist.	1 kg Mk. 1,90;	% „ „ 130,00
Römischer Alaun		% „ „ 60,00
Ammoniakalaun, roh, für Feuerlöschzwecke		% „ „ 19,00
„ raffin. Kristallmehl		% „ „ 28,00
„ dopp. raffin., eisenfrei		% „ „ 35,00
„ chem. rein, krist.		% „ „ 60,00
Eisenalaun, techn. krist.		% „ „ 31,00
„ chem. rein, krist.		% „ „ 60,00
Chromalaun, techn. krist.		% „ „ 40,00
„ techn. krist., Kristallmehl		% „ „ 38,00
„ chem. rein, krist.		% „ „ 70,00
Chromammoniakalaun		% „ „ 90,00

Alaungerberei (Weissgerberei) siehe „M i n e r a l g e r b e r e i".

Albargin. Verbindung der Gelatose mit Silbernitrat. Es wird dargestellt, indem die aus dialysierter Gelatine gewonnene neutrale Gelatose in wässeriger Lösung mit Silbernitrat versetzt und das Reaktionsgemisch unter bestimmten Vorsichtsmassregeln zur Trockene gebracht wird.

Schwachgelbliches, glänzendes, sehr leicht in kaltem H_2O lösliches Pulver, das hauptsächlich zu Injektionen bei Gonorrhoe benutzt wird, und zwar gewöhnlich in 0,1—0,2 %igen Lösungen, ferner in der Wundbehandlung, in welchem Falle auch stärkere Lösungen (bis 2 %) angewendet werden. Das Albargin kommt nicht nur als Pulver, sondern — der leichteren Dosierung wegen — auch in Tabletten zu 0,2 g in den Handel.

Albargin „Höchst" . . . . . . D Mk. 1.15; H Mk. 10,50; 1 kg Mk. 100,00

Albumin. Allgemeines siehe unter „E i w e i s s s t o f f e". Man gewinnt das Albumin in der Technik aus Hühnereiweiss (E i e r a l b u m i n) und aus dem Blutserum verschiedener Tiere, namentlich von Rindern (B l u t a l b u m i n).

1. E i e r a l b u m i n. Frisches Eiweiss wird nach mässiger Verdünnung mit Wasser zu Schaum geschlagen; die Flüssigkeit filtriert man, nachdem sich der Schaum verzogen hat, durch einen wollenen Spitzbeutel und dunstet das Filtrat in flacher Schicht (auf Tellern und flachen Schüsseln) in einem 30—40° warmen Luftstrome zur Trockne ein. Das Trocknen nimmt 30—60 Stunden in Anspruch; das Albumin bildet darauf eine blassgelbliche, durchsichtige, blätterige oder muschelige Masse, die mit H_2O eine fast klare und geruchlose Lösung gibt.

2. B l u t a l b u m i n. Das frisch aufgefangene Blut überlässt man in Schüsseln der freiwilligen Gerinnung, wobei es sich in den dunklen Blutkuchen und das gelbe (höchstens blassrötliche) Blutserum scheidet. Letzteres behandelt man wie Eiereiweiss, nur dass es nicht mit Wasser verdünnt wird. Das Blutalbumin ist weit schwieriger als das Eieralbumin rein und ungefärbt zu erhalten. Man muss für diesen Zweck das frische Blutserum durch Kohle filtrieren oder aber es mit Bleiessig ausfällen und den gewaschenen Niederschlag darauf durch CO_2 zersetzen. Wird keine Kohlensäure mehr gebunden,

so lässt man absetzen, zieht die klare Flüssigkeit ab, fällt das in Lösung gegangene Pb durch H_2S, filtriert und lässt das Filtrat, welches nun eine reine Albuminlösung darstellt, in der oben beschriebenen Weise eintrocknen. Nach den D. R. P. 137994 und 143042 gewinnt man entfärbte, geruch- und geschmacklose Eiweissstoffe aus Blut mittels Wasserstoffsuperoxyds, und zwar soll man am besten zunächst die unreinen Eiweissstoffe aus dem Blut durch Aussalzen fällen, dann ihre katalytischen Eigenschaften durch SO_2 oder NH_3 aufheben, die Masse in Alkali (Ammoniak) lösen und die Lösung mit H_2O_2 in der Siedehitze behandeln. — Das Engl. Pat. 10 227 von 1905 lässt zur Herstellung eines farblosen Albumins die Serum- oder Blutalbuminlösung zuerst mit Hydrosulfit und dann einer organischen Säure (z B. Essigsäure) behandeln; das Produkt wird durch Zusatz von $NaC_2H_3O_2$ und dann von NH_3 neutral oder alkalisch gemacht und schliesslich die Lösung zur Trockne verdampft.

Man benutzt das Albumin als Beize in der Färberei und Zeugdruckerei, weiter in der Photographie (Albuminpapier), als Klärmittel für trübe Flüssigkeiten sowie als Kleb- und Kittmittel.

Eier-Albumin, techn. Ia	1 kg Mk. 5,80;	% kg Mk. 550,00
„ „ IIa	1 „ „ 5,50;	% „ „ 520,00
„ „ Pulver	1 „ „ 6,50;	% „ „ 620,00
„ D. A. IV	1 „ „ 6,00;	% „ „ 570.00
„ „ grobes Pulver	1 „ „ 6,25;	% „ „ 600,00
„ „ feinstes „	1 „ „ 7,00;	% „ „ 670,00
Blut-Albumin, schwarz		% kg Mk. 60,00— 70,00
„ „ bei Waggonladung		% „ „ 45,00
„ dunkel		% „ „ 75,00
„ hell		% „ „ 100,00—180,00
„ „ Pulver		% „ „ 120,00—200,00

Albumin:

Albumin aus Eiern und Blut:

Albuminpapier siehe „Photographische Papiere".

Alcho, Bezeichnung für ein medizinisch zu benutzendes haltbares Aluminiumkarbonat, das ein lockeres, weisses, in kalten verdünnten Säuren langsam, in der Wärme rascher unter Kohlensäureentwicklung lösliches Pulver von mild-erdigem Geschmack ist.

Alcohol siehe „Spiritus".

Alcohol absolutum:

Aldehyde. Organische Verbindungen, welche die Atomgruppe H—C=O enthalten. Sie stehen den Ketonen (s. d.) sehr nahe, da sie wie diese die Karbonylgruppe CO enthalten. Man fasst die Aldehyde als Zwischenstufen bei der Oxydation von Alkoholen zu Säuren auf und gewinnt sie entweder durch Oxydation von Alkoholen oder aber durch trockene Destillation eines Gemenges von ameisensaurem Kalk mit dem Kalksalz einer einbasischen Fettsäure.

Der wichtigste Aldehyd ist der Azetaldehyd $CH_3.CHO$, auch Aldehyd schlechtweg genannt. Zur Darstellung giesst man eine Mischung von 3 T. 90%igen Alkohols mit 4 T. konzentrierter Schwefelsäure unter Kühlung allmählich in eine Lösung von 3 T. Kaliumbichromat in 12 T. Wasser und erhitzt dann langsam im Wasserbad; die Dämpfe werden durch Kühlung verdichtet. Das Destillat ist ein Gemisch von Alkohol, Aldehyd und Azetal; man erwärmt es auf 50° und leitet die Dämpfe in kalten Äther. Wenn man dann in die entstandene ätherische Aldehydlösung Ammoniakdämpfe einleitet, fällt kristallinisches Aldehydammoniak aus, das abgepresst und unter Zusatz von verd. Schwefelsäure destilliert wird, wobei reiner Aldehyd übergeht. In der Technik gewinnt man ihn nur aus dem Vorlauf der Spiritusfabriken, worin er enthalten ist, und zwar ausschliesslich durch fraktionierte Destil-

lation. Interessant ist das Verfahren des Franz. Pat. 329 522, wonach allgemein Halogensubstitutionsprodukte der fetten wie aromatischen Reihe unter Einwirkung von Alkalimetallderivaten des Formaldehyds in die entsprechenden Aldehyde umgewandelt werden, indem z. B. unter Bildung von NaCl der Aldehydrest CHO an Stelle des Halogenatoms tritt. So behandelt man z. B. Chloräthyl in der Kälte mit der theoretischen Menge Formaldehydnatrium und erhält unter Bildung von NaCl Azetaldehyd.

Aldehyd ist eine farblose, leicht bewegliche Flüssigkeit, die leicht entzündlich und sehr feuergefährlich ist. Sp. G. 0,801 (bei 0°); S. P. 20,8°. Mischt sich mit Wasser, Alkohol und Äther und geht sehr leicht durch Oxydation in Essigsäure über. Durch Einwirkung geringer Mengen verschiedener Chemikalien polymerisiert sich der Aldehyd zu dem medizinisch benutzten Paraldehyd (s. d.).

Der Aldehyd wird bei verschiedenen synthetischen Methoden der organischen Chemie verwendet, weiter zur Darstellung von Silberspiegeln, früher auch zur Fabrikation des jetzt nicht mehr benutzten Teerfarbstoffs Aldehydgrün.

Prüfung: Nach Messner (Lunge, „Chem.-techn. Untersuchungsmethoden"; Berlin 1900) verfährt man zur Aldehydbestimmung der Handelssorten, wie folgt: „In eine 125 ccm fassende Druckflasche bringt man 30 ccm Wasser, 20 ccm Ammoniakflüssigkeit (spez. Gew. 0,91), 25 ccm Normal-Silberlösung und 25 ccm einer frisch bereiteten Lösung von 2 ccm Aldehyd in 100 ccm Wasser. Nachdem man die Flasche gut verschlossen, erhitzt man das Ganze etwa 8 Stunden lang im siedenden Wasserbade, lässt dann erkalten und bringt das Reaktionsgemisch in einen 250 ccm fassenden Masskolben. Mit Wasser schwenkt man den Inhalt der Druckflasche nach und füllt bis zur Marke auf. Nachdem man gut durchgeschüttelt, lässt man absetzen und titriert von der klaren Lösung 50 ccm nach dem Ansäuern mit Salpetersäure und nach Zugabe von etwas Eisenalaunlösung mit $^1/_{10}$ Normal-Rhodanammonlösung. Auf diese Art erfährt man, wie viel Silberlösung von der angewandten Menge Aldehyd zur Umsetzung verbraucht wurde. 1 ccm Normal-Silberlösung entspricht 0,02202 g Aldehyd." Der Vorteil der Methode besteht darin, dass die Resultate durch Alkohol (der in allen geringeren Aldehydsorten vorhanden ist) nicht beeinflusst werden. — Nach Seyewetz und Bardin bestimmt man Azetaldehyd sehr einfach wie folgt: Die Aldehydlösung wird verdünnt, bis sie nur 7—8 % davon enthält; 10 ccm dieser Lösung gibt man zu 40 ccm 10 %iger Lösung von wasserfreiem Natriumsulfit und fügt einige Tropfen alkohol. Phenolphtaleinlösung zu. (Letztere muss unter Zusatz einiger Tropfen Säure vorsichtig neutralisiert sein). Die auf 4—5° C abgekühlte Lösung titriert man mit H_2SO_4 bis zur Entfärbung, wobei die Umsetzung der Gleichung entspricht:

$$2\,Na_2SO_3 + 2\,CH_3.COH + H_2SO_4 = (NaHSO_3 + CH_3.COH)_2 + Na_2SO_4.$$

Auf diese Reaktion ist die Gegenwart von Alkohol, Azetal und Paraldehyd ohne Einfluss.

Azetaldehyd 50 %	1 kg	Mk.	2,00
„ 75 %	1 „	„	2,75
„ 95—100 %	1 „	„	3,50
„ absolut	1 „	„	12,50

Von andern wichtigen Aldehyden sind der Benzaldehyd (s. d.), das Chloral s. d.), der Formaldehyd (s. d.), der Önanthaldehyd, sowie das Akrolein zu nennen. Letzteres, der Konstitution nach Allylaldehyd, ist unter „Glyzerin" erwähnt.

Aldehyde:

C. Erdmann, Leipzig-Lindenau.

Apparate zur Herstellung von Aldehyden:

F. H. Meyer, Hannover-Hainholz.

Aldol (Oxybuttersäurealdehyd) $CH_3.CH(OH).CH_2.COH$. Diese Verbindung entsteht aus Azetaldehyd durch Kondensation bei Einwirkung kalter Salzsäure, ist eine dickliche Flüssigkeit, farb- und geruchlos, mischbar mit H_2O und Alkohol, S. P. 90—105°, zersetzt sich bei 135°. Es ist als Schlafmittel empfohlen worden.

Aleurometer siehe „Mehl".

Alfenid siehe „Nickellegierungen".

Alformin, Bezeichnung für eine Lösung von Aluminiumsubformiat $Al(OH)(HCOO)_2$. Stark sauere klare Flüssigkeit, sp. G. 1,108 bei 15° mit 15—16 % Trockensubstanz. Die Lösung soll 2—3 mal grössere adstringierende und desinfizierende Wirkung haben als die offizinelle Aluminiumsubazetatlösung.

Alizarin (Krapprot). Ist das auch in der Krappwurzel (vgl. unter „Krapp") enthaltene 1,2-Dioxyanthrachinon

$$C_6H_4<{}^{CO}_{CO}>C_6H_2(OH)(OH)$$

, das in der Technik so gut wie ausschliesslich durch Schmelzen von Anthrachinonsulfosäure mit Ätzkali dargestellt wird. Die Fabrikationsphasen sind:

1. Oxydation von Anthrazen zu Anthrachinon (hierüber siehe den Artikel „A n t h r a c h i n o n").
2. Umwandlung des Anthrachinons in die Monosulfosäure.
3. Verschmelzen der Monosulfosäure mit Kali.

Zur Darstellung von Anthrachinonmonosulfosäure erhitzt man gleiche Gewichtsteile von Anthrachinon und Schwefelsäure (letztere mit 40—50 % Anhydridgehalt) unter Umrühren in einem emaillierten Kessel allmählich bis auf 160°. Dann lässt man die Masse in kochendes H_2O einfliessen, worin sich die gebildete Monosulfosäure löst, während man die Flüssigkeit zur Entfernung des unangriffenen Anthrachinons durch eine Filterpresse drückt. Das Filtrat wird mit Natronlauge neutralisiert; beim Erkalten scheidet sich das anthrachinonmonosulfosaure Natrium fast vollständig aus (der Rest wird durch Eindampfen gewonnen). Die neuen Franz. Pat. 332 709 und 333 144 betreffen einen Zusatz von Quecksilber bei der Sulfurierung, wodurch man nicht wie sonst Sulfosäuren erhält, deren SO_3H-Gruppe in m-Stellung zur Ketongruppe steht, sondern o-Sulfosäure.

Durch Schmelzen mit Ätznatron führt man die Anthrachinonmonosulfosäure in Alizarin über; die Reaktion entspricht der Gleichung:

$$C_6H_4<{}^{CO}_{CO}>C_6H_3 . SO_3 . Na + 3\,NaOH$$

$$= C_6H_4<{}^{CO}_{CO}>C_6H_2 . (ONa)_2 + Na_2SO_3 + H_2O + H_2.$$

Während man das Schmelzen früher in offenen Gefässen vornahm, wobei der Luftsauerstoff die Oxydation (Überführung des naszierenden Wasserstoffs in Wasser) besorgte, schmilzt man jetzt unter Druck in Autoklaven, wobei zur Oxydation Kaliumchlorat zugesetzt wird. Das in die Autoklaven eingefüllte Gemisch besteht aus 100 T. anthrachinonmonosulfosaurem Natrium, 250—300 T. Natriumhydrat, 12—14 T. Kaliumchlorat und soviel Wasser, wie zur Verflüssigung des Gemenges nötig ist. Der mit dem Gemisch gefüllte Druckkessel wird verschlossen und 2 Tage lang auf 180° erhitzt; der Kessel trägt eine Rührvorrichtung, die das andauernd nötige Umrühren ermöglicht. Die Schmelze wird in Wasser gelöst und mit einer Mineralsäure übersättigt, wobei sich das Alizarin als gelber Niederschlag ausscheidet. Man knetet es in Mischapparaten mit Wasser zu einer Paste von 20—50 % Farbstoffgehalt; in Form dieser Paste kommt das Alizarin in den Handel.

Neuerdings gewinnt man das Alizarin auch elektrochemisch, nämlich durch Einwirkung des Stromes auf ein Gemisch von Anthrachinon und geschmolzenem Ätzkali an der Kathode.

Nach dem D. R. P. 186 526 geht man vom Anthrachinon nicht über die Sulfosäure, sondern verschmilzt es direkt zu Alizarin mittels sehr starker Ätzalkalilaugen unter Zusatz von Nitraten, Chloraten, Chromaten oder in Gegenwart von Luft. Der Gang ist folgender: Man löst 20—30 kg $NaClO_3$ in 100 l H_2O, fügt 300 kg eines Gemisches aus KOH und NaOH hinzu und trägt unter Umrühren 100 kg Anthrachinon ein. Die Masse wird im Ölbade auf 200° bis zum Verschwinden des Oxydationsmittels erhitzt, dann in H_2O eingetragen, weiter durch Einblasen von Luft etwa gebildetes Oxyanthranol in Anthrachinon zurück verwandelt und das Alizarin mittels Kalkmilch gefällt. Der abfiltrierte Niederschlag wird mit HCl zerlegt und nach Abtrennung des Rückstandes das Alizarin mittels verdünnter Lauge vom Anthrachinon geschieden. Statt $NaClO_3$ kann man ebensogut Na_2O_2, BaO_2, MnO_2, PbO_2 HgO u. s. w.

verwenden. Das so gewonnene Alizarin ist reiner als das auf gewöhnlichem Wege erhaltene und gibt besonders schöne blaurote Nuancen.

Weiteres über Alizarin siehe unter „Oxyketonfarbstoffe".

Zentrifugen zur Alizarinfabrikation:

Gebr. Heine, Viersen, Rheinland.

Alizarinfarbstoffe siehe „Oxyketonfarbstoffe".

Alkalimetrie. Nach allgemeiner Vereinbarung benutzt man in der Massanalyse, und so im besondern in der Alkalimetrie und Azidimetrie, aus Zweckmässigkeitsgründen gewöhnlich Normallösungen, die in je 1 l Flüssigkeit 1 Äquivalent der Substanz in g enthalten, d. h. diejenige Menge der Substanz, welche 1 Atom Wasserstoff äquivalent ist, in g ausgedrückt. Viel seltener wählt man 1 Molekül Wasserstoff als Grundlage der Normallösungen; in diesem Falle sind die in folgendem angeführten Zahlen zu verdoppeln.

1. Salzsäure. HCl. M. G. = 36,5.

Normal-Salzsäure	enthält	36,5 g	Chlorwasserstoff	in 1 l	Wasser.
$^1/_{10}$ Normal-Salzsäure	„	3,65 g	„	„ 1 l	„

Zur Bereitung der Normalsäure verdünnt man zunächst reine HCl auf etwa 1,020 sp. G., füllt etwas davon in eine Bürette und titriert damit eine frisch geglühte Probe von chemisch reiner Soda; hiernach stellt man die Stärke der Normalsäure durch weitere Verdünnung genau ein und kontrolliert durch nochmalige Titration. Zur Bereitung dieser und aller übrigen Normallösungen ist dest. Wasser zu verwenden, und zwar muss dasselbe beim Abmessen eine Temperatur von 15° C. haben.

2. Oxalsäure. $C_2H_2O_4 + 2H_2O$. M. G. = 126.

Normal-Oxalsäure	enthält	63 g	krist. Oxalsäure	in 1 l	Wasser.
$^1/_{10}$ Normal-Oxalsäure	„	6,3 g	„ „	„ 1 l	„

Will man $^1/_{10}$ N-Oxalsäure herstellen, so löst man genau 6,3 g Oxalsäure in dest. Wasser und füllt mit Wasser von 15° C. genau auf 1 l auf.

3. Schwefelsäure. H_2SO_4. M. G. = 98.

Normal-Schwefelsäure	enthält	49 g	reine Schwefelsäure	in 1 l	Wasser.
$^1/_{10}$ Normal-Schwefelsäure	„	4,9 g	„ „	„ 1 l	„

Zur Bereitung der Lösungen verfährt man so, dass man das sp. G. der konz. Säure mittels Aräometers und damit den Säuregehalt ermittelt. Dann verdünnt man mit der berechneten Menge Wasser, jedoch so, dass die Mischung ein wenig stärker als die verlangte Normallösung bleibt. Hierauf titriert man mit einer Normalalkalilösung (die man mit Normal-Oxalsäure verglichen hat) und bringt nach dem Resultate dieser Titration endlich die Schwefelsäure durch weitere Verdünnung mit Wasser auf die Normalstärke.

4. Ammoniak. NH_3. M. G. = 17.

Normal-Ammoniak	enthält	17 g	NH_3	in 1 l	Wasser.
$^1/_{10}$ Normal-Ammoniak	„	1,7 g	„	„ 1 l	„

Man bestimmt die Stärke der vorrätigen Ammoniaklösung durch Titration oder auch durch Ermittlung des sp. G., verdünnt annähernd mit Wasser und stellt schliesslich genau ein, nachdem man nochmals mit Säure den Titer ermittelt hat.

5. Kalilauge. KOH. M. G. = 56.

Normal-Kalilauge	enthält	56 g	KOH	in 1 l	Wasser.
$^1/_{10}$ Normal-Kalilauge	„	5,6 g	„	„ 1 l	„

Zur Herstellung der $^1/_{10}$ Normal-Kalilauge löst man etwa 8 g reines Ätzkali in $^1/_4$ l Wasser, erhitzt bis fast zum Sieden und fügt tropfenweise Barytwasser zu, solange noch ein Niederschlag entsteht. Überschüssig zugesetzten Baryt entfernt man umgekehrt durch eine Lösung von Kaliumkarbonat, bis weder Reaktion auf Baryt noch auf Kohlensäure eintritt. Dann filtriert man

schnell und füllt mit dest. Wasser auf 1 l auf. Hierauf ermittelt man den Titer gegenüber Normalsäure und fügt nun die noch nötige Wassermenge zu.

6. Kaliumtetroxalat. $KHC_2O_4 + H_2C_2O_4 + 2 H_2O$. M. G. = 238. Dieses neuerdings mehrfach als Titersubstanz empfohlene Salz wird durch Vermischen einer heissgesättigten Lösung von Kaliumoxalat mit der berechneten Menge einer heissen gesättigten Oxalsäurelösung erhalten. Damit es die angegebene, konstante Zusammensetzung habe, wird das Salz durch 2—3 maliges Umkristallisieren aus heissem Wasser gereinigt und das durch rasches Abkühlen und Rühren in kleinen Kristallen erhaltene Präparat über Filtrierpapier an der Luft getrocknet.

Von Indikatoren werden benutzt:

1. Lackmus (rot durch Säuren, blau durch Alkali).
2. Koschenille (gelbrot durch Säuren, violett durch Alkali).
3. Rosolsäure (gelb durch Säuren, rot durch Alkali).
4. Phenolphtalein (farblos durch Säuren [auch durch CO_2], rotviolett durch Alkalien; Ammoniak darf nicht vorhanden sein).
5. Phenazetolin (hellgelb in Ätzkali, tiefrot in Alkalikarbonat; auf Zusatz überschüssiger Säure goldgelb).
6. Methylorange (rot durch Mineralsäuren, gelb durch Alkali; CO_2 wirkt nicht ein). Für Titrationen in der Wärme nicht verwendbar.

Die Bereitung der Indikatorlösungen ist im Artikel „Indikatoren" beschrieben.

Die Alkalimetrie zerfällt in die Bestimmung von kaustischen Alkalien, Karbonaten und Bikarbonaten.

Fixe Alkalien werden direkt mit Normalsäure titriert; bei etwa vorhandenen Karbonaten setzt man einen Überschuss von Normalsäure zu, treibt die Kohlensäure durch Erhitzen aus und titriert nun den Überschuss mit Normalalkali zurück.

Ebenso, wie zuletzt beschrieben ist, verfährt man, wenn ausser den kaustischen Alkalien auch die Karbonate bestimmt werden sollen. Man versetzt dann eine zweite Probe mit Baryumchlorid, wodurch die Karbonate ausgefällt werden, und ermittelt den Alkaligehalt (kaustisches Alkali) durch Titration in der dekantierten oder abfiltrierten klaren Flüssigkeit. Die Differenz zwischen dem vorher ermittelten Gesamt-Alkaligehalt und dem kaustischen Alkali entspricht den Karbonaten. Wendet man als Indikator Phenazetolin an, so ist nur eine Titration nötig: Die anfangs blassgelbe Farbe geht in Rosa über, wenn alles kaustische Alkali gesättigt ist, und schlägt von Rot in Goldgelb um, wenn auch die Karbonate gesättigt sind.

Sind gleichzeitig Karbonate und Bikarbonate von Alkalien vorhanden, so bestimmt man zuerst das gesamte Alkali und in einer andern Probe die Bikarbonat-Kohlensäure: Hierzu versetzt man die Probe mit einem abgemessenen Überschuss von Normal-Ammoniak, wodurch das Bikarbonat zu Monokarbonat zersetzt und gleichzeitig eine entsprechende Menge Ammoniumkarbonat gebildet wird. Man fällt nun sämtliche Kohlensäure mit Baryumchlorid und bestimmt im Filtrat durch Titration mit Normalsäure das darin noch frei vorhandene Ammoniak. Zieht man diese Menge von dem gesamten zugesetzten Ammoniak ab, so verbleibt der dem vorhandenen Bikarbonat entsprechende Teil.

Säuren werden genau so titriert wie einfache kaustische Alkalien.

Die Alkalimetrie und Azidimetrie sind nur Zweige der Massanalyse; alles weitere über die zur Titration nötigen Gerätschaften u. s. w. findet man im Artikel „Massanalyse".

Alle Fabriken chemisch-analytischer Präparate stellen zur grösseren Bequemlichkeit auch Normallösungen aller Arten und Konzentrationen dar.

Der Preis dieser gebrauchsfertigen Lösungen von garantiertem Gehalt beläuft sich für alle in der Alkalimetrie gebrauchten für je 1 l auf Mk. 1,00—1,50

Alkaliprozess, elektrolytischer siehe „Chloralkaliprozess, elektrolytischer".

Alkaloide. Stickstoffhaltige Pflanzenbestandteile von basischem Charakter, die mit Säuren Salze bilden. Man unterscheidet flüchtige und nichtflüchtige Alkaloide. Die meisten Alkaloide enthalten Sauerstoff, nur wenige sind frei von O. Fast alle sind sehr stark wirkend; viele zählen zu den heftigsten aller bekannten Gifte.

Die Darstellung ist verschieden, je nachdem, ob es sich um flüchtige oder nichtflüchtige Alkaloide handelt:

Flüchtige Alkaloide. Man weicht die zerkleinerten Pflanzenteile mit H_2O auf, setzt starke Alkalien, wie NaOH, $Ca(OH)_2$ oder Na_2CO_3, zu und destilliert mit Wasserdämpfen. Das Destillat neutralisiert man mit HCl, dampft zur Trockne und extrahiert aus dem Rückstand das Alkaloidsalz mit Äther-Alkohol. Nach dem Verdunsten des Lösungsmittels löst man das Salz in H_2O, zersetzt es durch Zusatz von KOH und schüttelt das freie Alkaloid durch ein geeignetes Lösungsmittel (meistens Äther) aus. Das nach dem Verdunsten des Lösungsmittels erhaltene Alkaloid kann man noch durch Rektifikation im luftverdünnten Raum weiter reinigen.

Nichtflüchtige Alkaloide. Man kocht die zerkleinerten Pflanzenteile mit angesäuertem H_2O aus, übersättigt das Filtrat mit Alkali (NaOH, KOH, Na_2CO_3, NH_3 u. s. w.) und schüttelt die Flüssigkeit nun mit geeigneten Lösungsmitteln wiederholt aus; als solche kommen Äther, Petroläther, Amylalkohol, Chloroform, Benzol u. a. m. in Betracht. Aus den Ausschüttelungen erhält man durch Verdunsten des Lösungsmittels die unreinen Alkaloidbasen. Zur Reinigung löst man in stark verdünnten Säuren, filtriert zur Entfärbung durch Tierkohle, versetzt das Filtrat mit Kalilauge und gewinnt das Alkaloid rein durch Ausschütteln mit Lösungsmitteln.

Die wichtigeren Alkaloide sind im vorliegenden Werke gesondert behandelt, so „Akonitin", „Atropin", „Bruzin", „Chinin und Chinaalkaloide" (Chinidin und Cinchonin), „Delphinin", „Digitalin", „Emetin", „Hyoszyamin", „Kaffein", „Kokain", „Kolchizin", „Koniin", „Kurarin", „Physostigmin", „Piperin", „Solanin", „Strychnin", „Theobromin" und „Veratrin". In dem Sammelartikel „Opium und Opiumalkaloide" sind Kodein, Morphin, Narkotin, Narzein, Papaverin und Thebain zu finden.

Trennung der Alkaloide.

A. Äther nimmt aus neutraler oder saurer wässeriger Lösung auf: Digitalin, Kolchizin, Pikrotoxin.

Davon werden durch Tannin

1. gefällt: Digitalin, Kolchizin.
2. nicht gefällt: Pikrotoxin.

B. Äther nimmt aus alkalischer Lösung auf:

1. flüssig: Koniin, Nikotin.
2. fest: folgende Alkaloide, welche Reaktionen geben:
   a) mit konz. Schwefelsäure in der Kälte: Bruzin, Delphinin.
   b) mit konz. Schwefelsäure in der Wärme: Narkotin, Veratrin.
   c) mit konz. Schwefelsäure und Kaliumbichromat: Atropin, Strychnin.
   d) mit konz. Phosphorsäure: Akonitin, Delphinin.
   e) ferner Alkaloide ohne eine der genannten Reaktionen: Chinin, Hyoszyamin, Kodein, Physostigmin.

C. Chloroform nimmt aus alkalischer Lösung auf: Cinchonin, Emetin, Kaffein, Kurarin, Morphin, Solanin, Theobromin.

Reaktionen der wichtigsten Alkaloide (nach Hagers Handbuch der pharmazeutischen Praxis).

(Über Erdmanns und Fröhdes Reagens siehe den Artikel „Reagentien".)

Alkaloid	Reine konzentrierte Schwefelsäure	Erdmanns Alkaloid-Reagens	Fröhdes Alkaloid-Reagens	Konzentrierte Salpetersäure von 1,35—1,4 sp.Gew.
Akonitin.	Gelbbraun, nach 24 Stdn. braunrot (mit einem Stich ins Violette), nach 48 Stdn. farblos.	Hell-gelbbraun, beim Erwärmen braunrot.	Gelbbraun, später farblos.	Gelblich.
Atropin.	Farblos (zuweilen bräunlich).	Farblos.	Farblos.	Alkaloid wird braun, löst sich aber farblos.
Berberin.	Schmutzig-olivengrün.	Olivengrün.	Braungrün, dann braun.	Dunkel-braunrot.
Bruzin.	Blassrosa.	Rot, dann gelb.	Rot, später gelb, nach 24 Stunden farblos.	Scharlachrot bis blutrot, dann orange.
Chinin.	Farblos.	Fast farblos.	Farblose oder grünliche Lösung, später grünlich.	Farblos.
Chinidin.	Fast farblos.	Fast farblos.	Ebenso.	Farblos.
Cinchonin.	Farblos.	Farblos.	Farblos.	Farblos.
Delphinin.	Bräunlich oder hellbraun. Auf Zusatz von einigen Tropfen Bromwasser rötlich-violett.	Bräunlich.	Rotbraun, später schmutzigbraun.	Gelblich.
(Digitalin.)	Braun, rotbraun, zuletzt kirschrot.	Rotbraun, später rot, nach 10 bis 15 Stunden kirschrot.	Dunkelorange, dann bald kirschrot, nach 30 Minuten braunschwarz, nach 24 Stunden grüngelb mit schwarzenFlocken.	Hellbraun.
Emetin.	Bräunlich.	Grünbräunlich, grün, zuletzt rötlichgelb.		Orangegelb.
Kaffein.	Farblos.	Farblos.	Farblos.	Farblos.
Kodein.	Farblos, nach 8 Tagen blau.	Farblos, bald blau.	Schmutziggrün, bald blau, nach 24 Stunden blassgelb.	Rötlich gelb, dann gelb.
Kokain.	Farblos.	Farblos.	Farblos.	Farblos.

Alkaloid	Reine konzentrierte Schwefelsäure	Erdmanns Alkaloid-Reagens	Fröhdes Alkaloid-Reagens	Konzentrierte Salpetersäure von 1,35—1,4 sp.Gew.
Kolchizin.	Intensiv gelb.	Gelb.	Gelb, dann gelbgrünlich, endlich gelb.	Violett, später braungrün, endlich gelb.
Koniin.	Farblos.	Farblos.	Strohgelb.	Farblos oder gelblich bis gelb, endlich farblos.
Morphin.	Farblos, mässig erhitzt erst rot, dann violett, zuletzt schmutziggrün.	Rötlich, später braungrün. Auf Zusatz von Braunstein zur frischen Mischung allmählich braun.	Violett, dann grün, braungrün, gelb, nach 24 Stunden blauviolett.	Löst mit rotgelber Farbe, dann gelblich.
Narkotin.	Blassgelb, dann rötlichgelb, nach 30 Stunden himbeerfarben.	Gelblich, rötlichgelb. Auf Zusatz von etwas Braunstein zur frischen Mischung gelbrot bis blutrot.	Grün, dann braungrün, gelb, rötlich.	Anfangs gelb, dann farblos.
Narzein.	Braun, dann gelb.	Gelb, später braungelb.	Gelbbraun, dann gelblich, zuletzt farblos.	Gelb.
Nikotin.	Farblos.	Farblos.	Gelblich, später rötlich.	Gelb, bei grösseren Mengen Nikotin violett- bis blutrot, endlich farblos.
Papaverin.	Violett, dann blau.	Violett, dann blau.	Violett, bald blau, dann gelblich, zuletzt farblos.	Orangegelb.
Physostigmin.	Gelb, dann olivengrün.			
Piperin.	Blutrot, dann gelbrot.	Blassgelb, braun.	Gelb, später braun bis schwarzbraun. Nach 24 Stunden bräunlich mit schwarzen Flocken.	Orangegelbes Harz, durch Kalilauge blutrot werdend.
Solanin.	Rötlich-gelb, nach 20 Stunden braun.	Blassgelb.	Kirschrot, braunrot, braun, gelb, zuletzt graugelb.	Die anfangs farblose Lösung später am Rande blau.
Strychnin.	Farblos. Auf Zusatz eines Stäubchens Kaliumdichromat violette Färbung.	Farblos. Auf Zusatz von wenig Braunstein violettrot, dann dunkelzwiebelrot.	Farblos.	Gelb.
Thebain.	Blutrot, später gelbrot.	Blutrot, später gelbrot.	Rot, dann rot-gelb, zuletzt farblos.	Gelb.

Alkaloid	Reine konzentrierte Schwefelsäure	Erdmanns Alkaloid-Reagens	Fröhdes Alkaloid-Reagens	Konzentrierte Salpetersäure von 1,35—1,4 sp. Gew.
Theobromin.	Farblos.	Farblos.	Farblos.	Farblos.
Veratrin.	Orange, dann blutrot, nach 30 Minuten karminrot. Die frische Lösung mit Bromwasser versetzt: purpurfarben.	Orange, dann rot bis karminrot, auf ein paar Tropfen Wasser kirschrot.	Hochgelb, später kirschrot.	Gelblich.

Über andere sogenannte Alkaloidreagentien, welche in den Lösungen aller Alkaloide Niederschläge bewirken, vgl. den Artikel „Reagentien".

A. Pfister gibt eine Übersicht über die Farbenreaktionen von 20 Alkaloiden und Medikamenten mit 20 Reagentien. Die wichtigsten Reaktionen sind in folgenden Tabellen (nach Chemiker Zeitung 1908, Repertorium, 499) übersichtlich zusammengestellt.

1. Fröhdesches Reagens (Natriumsulfomolybdat).

Morphin . . . . . . Purpur.
Kodein . . . . . . Grün; die Farbe geht in Blau über.
Narkotin . . . . . Intensiv grün; in der Hitze grünlich-kaffeefarbig.
Narzein . . . . . . Gelblich-kaffeefarbig; in der Hitze ziegelrot.
Heroin . . . . . . Purpur.
Dionin . . . . . . Grün; in der Hitze blau.
Peronin . . . . . . Purpur; in der Hitze violett-kaffeefarbig.
Thebain . . . . . . Rot.
Apomorphin . . . . Grün; die Farbe geht in Blau über.
Kolchizin . . . . . Bräunlich-grün.
Berberin . . . . . Bräunlich-grün; in der Hitze olivgrün.
Solanin . . . . . . Orange.
Piperin . . . . . . Blutrot; die Farbe nimmt rötlich-kaffeefarbige Töne an.
Veratrin . . . . . . Gelb, in Rot übergehend.
Pikrotoxin . . . . . Orange.
Digitoxin . . . . . Kaffeebraun.
Hydrastin . . . . . Schmutziggrün.
Bruzin . . . . . . Orangerot.
Yohimbin . . . . . Indigoblau.
Adrenalin . . . . . Bräunlich-gelb; in Grün mit roten Tönen übergehend.
Chinaphenin . . . . Orangegelb.
Jodol . . . . Grün; in der Hitze blaugrün.
Salol . . . . Violett, in Olivgrün übergehend.
Nirvanin . . . . . . Flüchtiges Grün; in Blau übergehend.
Solanidin . . . . . Gelb; in der Hitze kaffeefarbig.

2. Mandelinsches Reagens (Ammoniumsulfovanadat).

Kodein . . . . . . Grün; in der Hitze blau.
Narkotin . . . . . . Rot.
Narzein . . . . . . Orange; in der Hitze rot.
Heroin . . . . . . Schwach grün
Dionin . . . . . . Grünlich-gelb; in der Hitze grün.
Peronin . . . . . . Braunrot.

Thebain	Rot.
Homatropin	Grün.
Apomorphin	Grün; die Farbe geht in Blau über.
Berberin	Blauviolett; die Farbe geht in Violett-kaffeefarbig über.
Solanin	Orange.
Piperin	Bräunlich-grün.
Veratrin	Rot.
Pilokarpin	Grünlich-gelb.
Pikrotoxin	Grünlich-gelb.
Digitonin	Grünlich-gelb.
Digitoxin	Violettbraun.
Hydrastin	Johannisbeerrot.
Strychnin	Violett.
Yohimbin	Blau.
Adrenalin	Bräunlich-gelb.
Thermodin	Gelb.
Hypnal	Grün.
Antifebrin	Flüchtiges Rot, das in Grün übergeht.
Phenazetin	Olivgrün.
Chinaphenin	Kaffeefarbig.
Antipyrin	Smaragdgrün.
Salol	Grün.
Pyramidon	In der Hitze grün.
Solanidin	Orange.

3. Marquissches Reagens (Formalin u. Schwefelsäure).

Morphin	Purpur.
Kodein	Violett.
Narzein	Gelb.
Heroin	Maulbeerfarbig; in der Hitze blau.
Dionin	Blau.
Peronin	Purpurrot.
Thebain	Rot.
Apomorphin	Violett.
Kolchizin	Gelb.
Berberin	Gelb; in der Hitze olivgrün.
Solanin	Kaffeefarbig.
Piperin	Rot.
Veratrin	Rot-kaffeefarbig.
Pikrotoxin	Schwach kirschrot.
Digitonin	Rosa.
Digitoxin	Kaffeebraun.
Emetin	Orange.
Yohimbin	Schmutziggrün; in der Hitze braunviolett.
Adrenalin	Rot-kaffeefarbig.
Jodol	Johannisbeerrot.
Salol	Rosa, kirschrot, weinrot.
Thiokoll	Rot, purpur.
Chinosol	Gelb.

4. Lafousches Reagens (Ammoniumsulfoselenit).

Morphin	Grün.
Kodein	Grün.
Narkotin	Grünlich-kaffeefarbig; in der Hitze blutrot.
Narzein	Bläulich-kaffeefarbig.
Heroin	Grün.
Dionin	Grün.

Peronin	Kaffeefarbig.
Eserin	Kaffeefarbig; in der Hitze lila.
Apomorphin	Blau, grünlich-braun.
Kolchizin	Gelb.
Berberin	Grünlich-braun.
Solanin	Rötlich-kaffeefarbig.
Piperin	Grünlich-braun.
Digitoxin	Violettbraun.
Hydrastin	Kaffeefarbig.
Bruzin	Rosa.
Yohimbin	Indigoblau.
Adrenalin	Schmutziggrün.
Thermodin	Schwach grün; in der Hitze intensiv grünlich-blau.
Chinaphenin	Gelb; in der Hitze olivgrün.
Jodol	Grün; in der Hitze violett-braun.
Thiokoll	In der Hitze dunkelgrün mit siegellackähnlichen Rändern.

5. 2%ige wässerige Furfurollösung.

Morphin	Purpur.
Dionin	Purpur.
Peronin	Rot.
Thebain	Flüchtiges Rot.
Apomorphin	Flüchtiges Rot; in der Hitze violett.
Solanin	Ziegelrot; die Farbe geht in Violett über.
Piperin	Grünlich-gelb; in der Hitze grünlich-blau.
Veratrin	Violett; in der Hitze blau.
Digitonin	Gelb; gelblich-kaffeefarbig.
Digitoxin	Violett.
Emetin	Gelb; in der Hitze orangegelb.
Yohimbin	Violett; in der Hitze braunviolett.
Adrenalin	Hellgelb.
Hypnal	Kanariengelb, grünlich-blau und blau.
Chinaphenin	Gelb.
Antipyrin	Kanariengelb, smaragdgrün, blau.
Pyramidon	In der Hitze kaffeefarbig.
Chinosol	Gelb.

6. Eisenchlorid.

Morphin	Grün.
Apomorphin	Rot-kaffeefarbig.
Pilokarpin	Flüchtiges Grün.
Hypnal	Rot.
Antifebrin	In der Hitze rot.
Antipyrin	Rot.
Nirvanin	Blauviolett.
Pyramidon	Flüchtiges Violett, purpurrot.
Thiokoll	Grün; die Farbe geht in Gelblich-grün über.
Chinosol	Intensives Grün.

Alkanna. Aus der Wurzel von *Anchusa (Alkanna) tinctoria* wird ein dunkelbraunroter Farbstoff, das Alkannin oder Alkannarot gewonnen. Derselbe stellt eine leicht zerreibliche, metallisch reflektierende Masse dar, die unter 100° weich wird, ohne einen bestimmten Schmelzpunkt

zu haben. Unlöslich in H_2O, löslich in Alkohol, Äther, Chloroform, fetten Ölen u. s. w. Wird mit Alkalien blau. Es dient zum Rotfärben von Ölen, Pomaden u. s. w.

Alkannawurzel Ia	1 kg Mk. 0,85;	% kg Mk. 70,00
„ geschnitten	1 „ „ 1,00;	% „ „ 90,00
Alkannin	H „ 3,10;	1 „ „ 28,00

Alkermes siehe „Kermes".

Alkohol siehe „Spiritus".

Apparate zur Herstellung von Alkohol:

Dr. R. Jürgensen, Prag-Weinberge. | F. H. Meyer, Hannover-Hainholz.

Explosionssichere Gefässe für Alkohol:

Fabrik explosionssicherer Gefässe, G. m. b. H., Salzkotten i. W.

Alkoholfreie Getränke. Die jetzt auch in Deutschland überhandnehmenden Enthaltsamkeitsbestrebungen haben zur Erzeugung zahlreicher sogenannter alkoholfreier Getränke geführt, d. h. solcher Flüssigkeiten, die im Aussehen, Geschmack und Charakter sich den alkoholischen Erfrischungsgetränken, wie Weinen, Bieren, Likören u. s. w., nähern, jedoch keinen Alkohol enthalten.

Die mehrfach gemachte Erfahrung, dass derartige alkoholfreie Getränke sich bei der chemischen Untersuchung nicht immer als ganz frei von Alkohol erweisen und dass der Chemiker in solchen Fällen im Zweifel sein kann, ob eine Beanstandung auszusprechen sei oder nicht, hat den Verein Schweizer analytischer Chemiker veranlasst, für den Begriff „alkoholfreie Getränke" folgende Leitsätze aufzustellen:

„Ein Getränk ist im praktischen Sinne als alkoholfrei anzusehen, wenn das spezifische Gewicht des Destillates nicht niedriger als 0,9992 ist. Die Untersuchung geschieht wie die Alkoholbestimmung im Wein. Wenn genügend Material zur Verfügung steht, so wird die Destillation zur Verschärfung der Bestimmung wie folgt vorgenommen: Von 250 ccm Getränk werden genau 50 ccm abdestilliert und das spezifische Gewicht dieses Destillates bestimmt. In diesem Falle ist als unterste Grenze die Zahl 0,9963 anzunehmen."

Nimmt man die Brauselimonaden hinzu, so kann man vier Gruppen alkoholfreier Getränke unterscheiden, nämlich 1. alkoholfreie Weine, 2. alkoholfreie Biere, 3. Brauselimonaden und 4. alkoholfreie Milchgetränke. Die Bezeichnungen der ersten beiden Gruppen sind eigentlich falsch, denn Wein und Bier sind nach dem Sprachgebrauch eben vergorene, alkoholhaltige Getränke; man spricht deshalb besser von alkoholfreien Mosten und alkoholfreien Würzen (Malzextrakten).

Die Herstellung alkoholfreier Getränke geschieht nach sehr verschiedenen Methoden. So wird Apfelsaft, Traubensaft u. s. w. in Flaschen pasteurisiert (vgl. Artikel „Milch"), seltener durch stärkere Erhitzung sterilisiert. Oft setzt man noch Zucker zu, dickt auch wohl stärker ein.

Andere alkoholfreie Getränke sind Mischungen von Zuckersirup mit ätherischen Ölen. Man hat besondere wasserlösliche Essenzen in den Handel gebracht, die bei Vermischung mit einer entsprechenden Menge Zuckersirup „alkoholfreie Liköre", alkoholfreie Punschessenzen" u. s. w. ergeben, d. h. Getränke, die den gleichartigen alkoholischen im Geschmack nahe kommen. Von besonderen Verfahren seien erwähnt:

Nach dem D. R. P. 130 103 zur Herstellung blanker alkoholfreier Fruchtsäfte werden die Früchte in bekannter Weise ausgepresst oder mit Wasser ausgekocht. Die erhaltenen Säfte werden in folgender Weise behandelt: Etwa 50—100 g Apfelextrakt (Apfelkraut) werden in 1 l Wasser gelöst. Dieser Lösung setzt man je nach dem Säuregehalt bis zu 1 % Weinsäure zu und bringt diese Mischung in einen Kochtopf, in dem sie mehrere Stunden unter Druck auf 100—120° erhitzt wird, bis eine herausgenommene Probe nach dem vollständigen Erkalten sich klärt und blank filtriert werden kann.

Das D. R. P. 130 625 schützt die Herstellung alkoholfreier kohlensäure-

haltiger Getränke durch Gärung mittels des Fermentes *Leuconostoc dissiliens*, welches gärungsfähige Zuckerlösungen in CO_2 und Dextranose spaltet, ohne Alkohol zu erzeugen. Ganz ähnlich ist das Verfahren des D. R. P. 149 342, wonach man die Fruchtsäfte durch Pilze der Gattung *Sachsia* (allein oder mit Milchsäurebakterien zusammen) vergären lässt. Nach beendeter Gärung wird die erhaltene, dem Moselwein ähnliche Flüssigkeit sterilisiert und filtriert.

Nach dem D. R. P. 151 123 werden Malzwürzen oder Fruchtsäfte mit Reinkulturen von Milchsäurebakterien bei 45—50° behandelt, bis etwa 1 % Säure vorhanden ist. Dann wird sterilisiert, die Flüssigkeit durch Na_2CO_3 soweit abgestumpft, dass noch 0,2 % Säure verbleiben, geklärt, nochmals sterilisiert und nun durch Einpressen mit CO_2 imprägniert.

Nach dem Lappschen Verfahren (Amer. Pat. 786 771) mengt man die Würze mit Hefe, erhält das Gemisch bei Luftabschluss in einer Temperatur von 0°, bis Trübung entsteht, entfernt dann die Hefe, filtriert und sättigt mit CO_2. Auch das D. R. P. 160 497 beschäftigt sich mit der Herstellung eines bierähnlichen alkoholfreien Getränkes. Man geht dabei von fertigem, also alkoholhaltigem Bier aus und treibt daraus den Alkohol aus, indem man im Vakuum unter Durchleiten eines gemeinsamen Wasserdampf- und Luftstroms destilliert. Das Zusatz-D. R. P. 182 363 beseitigt den Übelstand, dass die direkte Zuführung des Luftstroms zu starke Abkühlung hervorruft, dadurch, dass man die Luft in Dampferzeuger eintreten und dort erst sich erwärmen lässt.

Das D. R. P. 160 496 geht ebenfalls von vergorener Würze aus, und zwar vergärt man in besonderer Weise, um wenig Alkohol zu erhalten. Die vergorene Würze wird von der Hefe getrennt, gehopft und so in der Braupfanne mehrere Stunden gekocht, um den Alkohol auszutreiben. — Nach den Erfahrungen mit ähnlichen Methoden ist dieses Patent nicht aussichtsreich, denn beim Kochen werden auch wertvolle Geschmackbestandteile entfernt bzw. nachteilig verändert. Einen besonderen Apparat zum Entalkoholisieren von Bier u. s. w. schützt das D. R. P. 176 198.

Nach dem D. R. P. 167 491 wird zur Herstellung alkoholfreien Bieres fein geschrotetes Malz mit Hopfen in heissem, aber nicht kochendem Wasser eingemaischt, unter Umrühren 1 Stde. auf gleicher Temperatur erhalten, dann die Maische ½ Stde. gekocht, unter den S. P. abgekühlt, mit einer kleinen Menge Malzmehl vollständig verzuckert, Hopfen und Treber abfiltriert, auf 15° gekühlt, mit CO_2 gemischt, weiter abgekühlt, in ein Sammelgefäss, und aus diesem in Flaschen gefüllt und im Dampfbade pasteurisiert. Das D. R. P. 180 288 bezweckt die Herstellung von alkoholfreiem Bier mit normalem Biergeschmack. Man entfernt dabei den dem frischen Bier anhaftenden Würzegeschmack, indem man die Hefe vorher zwischen 6° und dem Vegetationsmaximum lagert und die mit der vorbehandelten Hefe versetzte Würze zunächst bei etwa 0° stehen lässt.

Das Dän. Pat. 7555 von 1904 lässt die Würze als feinen Regen in einen Behälter mit Kohlensäure herunterfallen und dadurch „karbonisieren". — Das Verfahren erscheint mehr als fragwürdig.

Nach dem D. R. P. 193 879 entzieht man Wein zunächst durch Destillation im luftverdünnten Raum die bei niedrigerer Temperatur als Äthylalkohol flüchtigen Aromastoffe, die dann wieder dem fertigen Produkt einverleibt werden. Dieses erhält man nach Entfernung der Aromastoffe durch Abdestillieren des Alkohols. Das entgeistete Produkt wird aromatisiert, mit Kohlensäure imprägniert und auf Flaschen gefüllt.

Das D. R. P. 202 771 betrifft ein Verfahren zur Herstellung von alkoholfreiem Bier, indem man die Würze durch zymatisch unwirksam gemachte Hefe einer Eiweissgärung ohne wesentliche Alkoholbildung unterwirft.

Apparate zur Herstellung alkoholfreier Getränke:

F. H. Meyer, Hannover-Hainholz.

Alkohol-Hydrokarbongas. Ein neues Gas für Beleuchtungs- und Kraftzwecke, das aus Alkohol und Kohlenwasserstoffen gewonnen wird;

es stellt also eine neue Verwendungsart für den unter Überproduktion leidenden Spiritus dar. Das Alkohol-Hydrokarbongas, das von F. Pampe erfunden worden ist, bedarf zur Erzeugung nur einer sehr einfachen Apparatur: Von zwei hochstehenden Reservoiren enthält eines Spiritus von 70 bis 75 Gew. %, das andere Petroleum oder Braunkohlenöle oder auch andere Kohlenwasserstoffe. Aus den Reservoiren treten beide Flüssigkeiten in eine Retorte zusammen, an deren Wandungen sie herunterrieseln. So werden die Flüssigkeiten im oberen Retortenteil zunächst vorgewärmt, um im unteren Teile zu verdampfen; in Dampfform treten sie in die eigentliche Vergaserretorte ein, welche zu starker Rotglut erhitzt ist. Bei normalem Betriebe erfolgt die Vergasung ohne Rückstand.

Das dem Erfinder Fr. Pampe erteilte D. R. P. 144 371 schützt ein Verfahren zur Erzeugung von Leucht- und Heizgas durch gemeinsame Verdampfung und Vergasung mehrerer technisch wenig oder gar nicht mischbarer brennbarer Flüssigkeiten, insbesondere von verd. Spiritus (60—90 %ig) und Petroleum; auch die Anordnung des Vergasers ist in das Patent eingefügt.

Das Alkohol-Hydrokarbongas hat 0,7 sp. G.; es enthält bis über 25 % schwere Kohlenwasserstoffe, 20 % CO, 25—30 % H und 20—27 % CH_4. Die grosse Reinheit des Rohgases macht eine Reinigung so gut wie überflüssig. Nach einer Kalkulation stellt sich 1 cbm des Gases einschliesslich Reparatur, Amortisation und Arbeitslohn auf 20,4 Pf. Es kosten 100 Kerzen für die Stunde im Argandbrenner 8,2 Pf., im Zweilochbrenner 7 Pf., im Auerbrenner 2 Pf. Für kleinere Verhältnisse kann das Alkohol-Hydrokarbongas vielleicht Wichtigkeit gewinnen.

Nicht viel verschieden vom Alkohol-Hydrokarbongas dürfte das Heiz- und Leuchtgas sein, das nach den D. R. P. 141 066 und 146 120 erzeugt wird. Man zersetzt dabei Spiritus durch glühende Kohle in einem Wassergasgenerator.

Allophansäure. $NH_2 . CO . NH . COOH$, entsteht als Ester beim Einleiten von Cyansäuredampf in Alkohole, auch bei Einwirkung von Harnstoff auf Chlorkohlensäureester. Sie gewinnt dadurch therapeutische Bedeutung, dass sie die Eigenschaft besitzt, feste geschmackfreie Verbindungen mit schlecht schmeckenden Substanzen einzugehen. Durch den alkalischen Darmsaft abgespalten, zerfällt sie alsbald in die indifferenten Bestandteile Harnstoff und Kohlensäure, während ihr frei gewordener Paarling seine Wirksamkeit entfalten kann. Vgl. Allosan.

Allosan. $NH_2 . CO . NH . COO . C_{15}H_{23}$, fester kristallisierter Allophansäureester des Santalols, wird nach D. R. P. 204 922 durch Einwirkung von Cyansäure oder Harnstoffchlorid oder auch von Phenolcarbamat auf Santalol gewonnen.

Allosan ist nahezu geschmacklos, bei schwach aromatischem Geruch, und zeigt therapeutisch die schätzenswerten Eigenschaften des Santalols.

Almatein. Kondensationsprodukt aus Hämatoxylin und Formaldehyd,

$$
\begin{array}{ccc}
 & C_{16}H_{11}O_5 . CH_2OH & \\
 & \diagup \quad \diagdown O & \\
CH_2 \langle & & \rangle CH_2 \\
 & \diagdown \quad \diagup O & \\
 & C_{16}H_{11}O_5 . CH_2OH &
\end{array}
$$

Es wird nach D. R. P. 155 630 durch Einwirkung von Formaldehyd auf Blauholzabkochungen dargestellt.

Rotes, geschmack- und geruchloses Pulver, in H_2O fast gar nicht, in Äther, $CHCl_3$ und CS_2 sehr wenig, in Alkohol und Essigsäure ziemlich leicht, in Glyzerin sehr leicht löslich. Es findet Verwendung als Ersatz des Jodoforms zur Heilung von Brandwunden, Ekzemen, Eiterungen u. s. w. Auch innerlich (bei Dysenterie und Kinderdiarrhoe) ist es verordnet worden.

Alpaka siehe „Nickellegierungen".

Alpha-Eukain siehe „Eukain".

Alphozon = Disuccinylperoxyd $(COOH . CH_2 . CH_2 . CO)_2 . O_2$. Ganz neues Antiseptikum mit hervorragender keimtötender Wirkung. Die Lösung 1 : 5000 tötet die Typhusbazillen in einer Minute.

Alsol = *Aluminium acetico-tartaricum.* Durch Eindampfen von 100 T. frisch bereiteter Aluminiumazetatlösung mit 3,5 T. Weinsäure auf dem Wasserbade erhalten. Es bildet eine farblose, säuerlich zusammenziehende Masse, leicht löslich in H_2O, unlöslich in Alkohol. Man verwendet es in der Medizin äusserlich für die Wundbehandlung, für Mund- und Gurgelwässer u. s. w. Sehr bedeutend scheint nach neueren Versuchen die antiseptische Wirkung nicht zu sein.

Alsol „Athenstädt" . . . . 1 kg Mk. 6,00

Altertümer. Neuerdings haben sich verschiedene Chemiker mit der Ausarbeitung rationeller Konservierungsmethoden für Altertumsfunde aus Eisen und Bronze beschäftigt, so namentlich Fr. Rathgen („Die Konservierung von Altertumsfunden", Berlin 1898), Setlik („Über natürliche und künstliche Patina", Chem. Ztg. 1903, 454) und D. A. Rhousopulos („Über die Reinigung und Konservierung von Antiquitäten", Chem. Ztschr. 1903, 202, 364). Nach Rathgen (Chem. Ztg. 1903, 703) erreicht man die Konservierung derartiger Altertümer auf folgenden vier Hauptwegen: „1. Konservierung des Gegenstandes mitsamt dem ihm anhaftenden Oxyd durch Tränkungen mit Harz- oder Firnislösungen oder mit Paraffin, entweder ohne oder mit vorhergehendem Auslaugen durch Wasser; 2. Reinigung des Gegenstandes durch eine mehr oder minder weitgehende mechanische Entfernung der oxydischen Verbindungen; 3. Entfernung der Oxyde durch Auflösung auf chemischem Wege; 4. Entfernung der Oxyde durch Reduktionsverfahren. Einer der ersten beiden Wege muss eingeschlagen werden, wenn das Metall entweder gänzlich oder doch zum grössten Teil in Oxyd verwandelt ist. Der dritte Weg empfiehlt sich bei Bronzen nicht, da das Auflösungsmittel, meistens verdünnte Salzsäure, sich schwer ganz aus den Poren auswaschen lässt und dadurch Veranlassung zu neuen Umsetzungen bietet. Für Eisensachen hat sich dagegen das Blellsche Verfahren der Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure sehr gut bewährt. Die letzte Methode, die Reduktion, ist wohl heute diejenige, welche bei Gegenständen mit gut erhaltenem metallischem Kern am häufigsten ausgeführt wird." Für Eisensachen kommt entweder Glühen im Wasserstoffstrom oder aber galvanische Reduktion in Betracht; bei dem letztgenannten Verfahren wird der galvanische Strom entweder ausserhalb des Reduktionsbades erzeugt, oder man lässt ihn direkt durch Zusammenbringen eines anderen Metalles mit dem zu reduzierenden entstehen. Man benutzt zur Reduktion Zink, Zinkstaub, Aluminiumpulver oder Aluminiumschnitzel. Als Elektrolyt dienen dabei Zitronensaft, schwache Kochsalzlösung oder verd. H_2SO_4 (gegen die von Rhousopulos vorgeschlagene verd. HCl hegt Rathgen grosse Bedenken). In jedem Fall wird man vor der chemischen Behandlung den Fund längere Zeit mit dest. H_2O behandeln, und dasselbe ist nach der Reduktion nötig, um auch die letzten Spuren der Chemikalien zu entfernen. Nach dem Trocknen wird der Gegenstand am besten in Zaponlack getaucht; weniger gut ist Paraffin, entschieden schädlich Wachs.

In der Chem. Ztg. 1903, 897 berichtet Rathgen über die Konservierung von Silbermünzen und kleinen Eisensachen mit noch gut erhaltenem Eisenkern dadurch, dass man Cyankalium (anstatt dessen auch eine Mischung von KCN + NaCN oder von KCN + K_2CO_3 treten kann) in einem Tiegel zum Schmelzen bringt und die Münze in die geschmolzene Masse hineinbringt. Die Reduktion ist in wenigen Minuten vollendet, worauf man die Münze mit der Zange herausnimmt, durch mehrmaliges Erhitzen in dest. H_2O vom KCN befreit, mit Alkohol behandelt, im Trockenschrank trocknet und schliesslich mit einer nicht zu harten Bürste behandelt. Bei Silbersachen ist eine Tränkung kaum erforderlich, sonst mit Zapon auszuführen; bei Eisensachen verdrängt man das vom Entfernen des KCN her anhaftende heisse Wasser durch geschmolzenes Paraffin oder überzieht den Gegenstand nach vorherigem

Trocknen mit Zapon. Für grössere Sachen scheint sich das KCN durch Rhodankalium ersetzen zu lassen.

Bleimedaillen behandelt Rathgen (Chem. Ztg. 1903, 825) mit Zinkstaub und Natronlauge, wäscht nach der Reduktion und Reinigung in warmem, luftfreiem, durch Zufliessen mehrfach erneuertem dest. H_2O ab und legt schliesslich das noch nasse Blei in geschmolzenes Paraffin, das in einem hochwandigen (wegen des starken Aufschäumens nötig) Gefäss auf 110 bis 120° erhitzt wird. Steigen aus dem Blei keine Wasserdampfbläschen mehr auf, so kühlt man das Paraffin auf etwa 70° ab, entnimmt die Medaille dem Bade und saugt überschüssiges Paraffin mit einem weichen Tuch ab. Die Medaille kann dann ohne weiteres der Sammlung einverleibt werden, doch empfiehlt sich, sie nur mit Handschuhen anzufassen.

Die Konservierung babylonischer Tontafeln beschreibt Rathgen in der Chem. Ztg. 1903, 811, während Rhousopoulos (Chem. Ztschr. 1903, 763) die Behandlung farbiger Tongegenstände bespricht; auf beide Arbeiten kann hier nur verwiesen werden.

Die schon erwähnte Verwendung von Zapon (s. unter „Zelluloidlacke") bei der Konservierung von Altertümern behandelt Rathgen neuerdings ausführlich im Prometheus 1904, 485 und 499. Man verwendet hierfür besonders sorgfältig zubereitete Zaponlacke, so Archivzapon für Papier und Streichzapon für Metall. Es sind dies Lösungen von Nitrozellulose in Amylacetat mit einem geringen Zusatz von Kampfer; das Archivzapon enthält noch etwas Öl, um den nach dem Verdunsten des Amylacetats zurückbleibenden Zaponfilm geschmeidiger zu machen. Man zaponisiert Altertumsfunde aus Metall, Stein und Ton, ferner Gläser, Gipsabgüsse, Wachssiegel, Archivpapiere und Pergamente.

Altsilber siehe „Metallfärbung".

Alumen = Kalialaun siehe „Alaune".

Alumen ammoniacale = Ammoniakalaun siehe „Alaune".

Alumen chromicum = Chromalaun siehe „Alaune".

Alumen concentratum = Aluminiumsulfat siehe „Aluminiumverbindungen" No. 11.

Alumen cubicum = Kubischer Alaun; siehe Kalialaun im Artikel „Alaune".

Alumen natricum = Natriumalaun siehe unter „Alaune".

Alumen romanum = Römischer Alaun; siehe Kalialaun im Artikel „Alaune".

Alumen ustum = Gebrannter Alaun; siehe Kalialaun im Artikel „Alaune".

Alumina = Aluminiumoxyd (Tonerde); siehe unter „Aluminiumverbindungen" No. 8.

Aluminium. Al. M. G. = 27,1. Silberweisses Metall vom sp. G. 2,64 bis 2,70; Sch. P. 700°. Leicht löslich in Alkalilauge und in wässeriger Salzsäure.

Die Aluminiumgewinnung zerfällt in eine solche auf rein metallurgischem und solche auf elektrometallurgischem Wege. Das älteste metallurgische Verfahren (Deville) besteht darin, dass man Halogenverbindungen des Aluminiums mit Hilfe von Natrium reduziert. Hierzu benutzt man das Mineral Bauxit ($Al_2O_3 . 2 H_2O$), welches man durch Schmelzen mit Soda in Tonerdenatron überführt. Aus der Lösung des letzteren gewinnt man Tonerde, die durch Glühen mit Kohle und Einleiten von Chlor in Aluminiumchlorid umgesetzt wird. Aus diesem endlich gewinnt man durch Erhitzen mit Natrium metallisches Aluminium. Die meisten Verbesserungen dieses Verfahrens beziehen sich nicht auf das Prinzip der eigentlichen Aluminiumgewinnung sondern nur auf die Verbilligung und Vereinfachung der Erzeugung des Aluminiumchlorids und des Natriums. Vielfach benutzt man als Ausgangsmaterial der Aluminiumgewinnung auch natürlichen Kryolith ($AlF_3 + 3 NaF$), der durch Natrium ebenso zu dem Metall reduziert wird wie das Chlorid. Nach dem Verfahren von Grabau wird künstlicher Kryolith aus Aluminiumsulfat erzeugt, der dann weiter zur Reduktion gelangt. Nach

den D. R. P. 140 231 und 141 105 glüht man einen möglichst reinen Ton bei etwa 1800°, mahlt ihn dann, verarbeitet das Pulver mit Calciumphosphat, Schwefelsäure, Petroleum und einem Überschuss an Kalk zu einem Brei und glüht diesen in Tiegeln unter sorgfältigem Luftabschluss (z. B. in Kohlenstaub verpackt) bei 1200—1600°. Man findet dann unter der Schlacke direkt Reinaluminium, das dem auf elektrolytischem Wege gewonnenen an Güte gleichen, aber erheblich billiger sein soll.

Nach dem D. R. P. 160 286 reduziert man Al-Verbindungen, z. B. $Al_2(SO_4)_3$, bei genügend hoher Temperatur durch Einwirkung eines reduzierenden schwefelhaltigen Gasgemisches; der unter Überdruck stehende Gasstrom bewegt sich dabei aufwärts.

Die elektrische Aluminiumgewinnung besteht darin, dass Sauerstoffverbindungen des Aluminiums bei Gegenwart reduzierender Agentien im elektrischen Ofen, d. h. mit Hilfe des elektrischen Lichtbogens, geschmolzen werden. Anfänglich strebte man nur die Gewinnung von Aluminiumlegierungen an und fügte deshalb der Masse Eisen, Zinn oder namentlich Kupfer zu. Bei dem neueren Héroultschen Verfahren wird die Tonerde zwischen bestimmten Elektroden ohne Flussmittel zerlegt, und zwar besteht die positive Elektrode aus einem Bündel Kupferstäbe, die negative aus geschmolzenem Metall, also z. B. wieder aus Kupfer, welches das Aluminium aufnimmt und Aluminiumbronze bildet. Will man direkt reines Aluminium durch Elektrolyse gewinnen, so elektrolysiert man Alkalidoppelfluoride des Aluminiums in tongefütterten Gefässen, wobei der zwischen festen Elektroden sich bildende Lichtbogen den gepulverten Inhalt schmilzt und das Aluminium abscheidet. Jetzt dienen als positive Elektrode fast immer Bündel von Kohlenstäben, als negative Elektrode geschmolzenes Al, das am Boden des Tiegels (Kohletiegel oder mit Kohle ausgefütterter Eisentiegel) liegt; der Betrieb ist kontinuierlich, das erzeugte Al wird sogleich in Barren ausgegossen.

Nach dem D. R. P. 133 508 gewinnt man Al aus Al_2O_3, indem man letzteres durch leichtes Rösten entwässert, mit Teer mischt und das Gemisch nach und nach in einen auf 1300—1500° erhitzten Behälter einführt; gleichzeitig lässt man in denselben Behälter heisses Cl eintreten, welches man durch Elektrolyse von bei 1000° geschmolzenem NaCl (unter 4,5 V. Spannung) gewonnen hat. So entsteht einerseits Al_2Cl_6 und anderseits CO, und das dampfförmige Chlorid gelangt mit dem CO in einen weiteren, nicht geheizten Behälter, in den auch das von der vorerwähnten Elektrolyse herrührende dampfförmige Na eingeleitet wird. Auf diese Weise entzieht das Na dem Al_2Cl_6 alles Cl, so dass metallisches Al frei wird, während das neu gebildete NaCl in den Elektrolyser zurückkehrt, um dort aufs neue in Na und Cl zersetzt zu werden. Man erzielt so einen kontinuierlichen und gewissermassen automatischen Betrieb bei geringem Energieverbrauch.

Die amerikanische Al-Industrie ist fortwährend bestrebt, sich von der deutschen Tonerdeerzeugung unabhängig zu machen. Hierzu dient einmal das D. R. P. 143 901, wonach man Bauxit mit etwas Kohle im Lichtbogenofen niederschmilzt; man erhält so eine ziemlich reine Tonerde, die in üblicher Weise auf Al weiterverarbeitet wird. Weiter dient dem gleichen Zwecke das unten behandelte D. R. P. 133 909 zur Raffinierung des aus unreinem Al_2O_3 (wie Bauxit) gewonnenen Al.

Das Verfahren des Franz. Pat. 334 132 besteht in der Reduktion von Al_2Cl_6 durch Zinknatrium $ZnNa_2$; die dabei durch Elektrolyse gewonnene reduzierende Legierung wird direkt zur Behandlung von Bauxit benutzt, wodurch man einen Kreisprozess erreicht, da der Elektrolyt immer wieder hergestellt wird.

Nach dem D. R. P. 148 627 (vgl. Chem. Ztg. 1904, 157) gewinnt man Al unter ununterbrochener Wiederbildung des Elektrolyten und der Hilfsstoffe durch Elektrolyse eines geschmolzenen Gemenges von Natriumfluoraluminat und Natriumschwefelaluminat von der Formel: Al_2F_6, 6 NaF + Al_2S_3, 3 Na_2S. Man erhält dieses Gemenge durch die gegenseitige Einwirkung von 2 mol. Aluminiumfluorid und 6 mol. Schwefelnatrium. Das Schwefelaluminat, dessen

Bildungswärme bedeutend unter der des Fluoraluminats liegt, wird allein durch den Strom zersetzt, und zwar nach der Formel: Al_2S_3, $3\,Na_2S = Na_2S + 2\,Al + 3\,S$. Das frei gewordene Schwefelnatrium wirkt alsdann auf das Fluoraluminat, und es bildet sich von neuem Schwefelaluminat, das wiederum durch den Strom zersetzt wird, und so fort, bis alles Aluminium und der Schwefel ausgeschieden und das Natrium in Fluorid umgewandelt ist. Der zweite Zersetzungsvorgang entspricht der Formel:

$$Al_2F_6,\ 6\,NaF + 3\,Na_2S = 12\,NaF + 2\,Al + 3\,S.$$

Das Gesamtergebnis lässt sich in folgende Gleichung zusammenfassen:

$$Al_2F_6,\ 6\,NaF + Al_2S_3,\ 3\,Na_2S = 12\,NaF + 4\,Al + 6\,S.$$

Um den Elektrolyten zum Schmelzen zu bringen und das Bad während der Elektrolyse auf einer Temperatur von etwa 850° zu erhalten, genügt ein Gleichstrom von 5—6 V. Spannung und eine Stromdichte von 0,6 Amp. auf 1 qcm. Als Rohstoff dient Bauxit, aus welchem zunächst das Aluminiumfluorid, wie folgt, gewonnen wird: Der rohe Bauxit wird getrocknet, fein gepulvert und bei gewöhnlicher Temperatur in einem Mischer mit Fluorwasserstoffsäure behandelt, so dass sich Fluoraluminium, Fluoreisen, Aluminiumfluorsilikat und Aluminiumfluortitanat bilden. Setzt man der erhaltenen Lösung Aluminiumoxyd zu, so werden Eisen, Kieselsäure und Titansäure gefällt. Die dekantierte und durch Eindampfen konzentrierte Lösung liefert einen unlöslichen Niederschlag von Aluminiumfluorid, der von der Mutterlauge getrennt, vorgetrocknet und dann in einem Muffelofen durch Erhitzen auf Rotglut von allen Wasserspuren befreit wird. Das Schwefelnatrium gewinnt man durch Reduktion von wasserfreiem Natriumsulfat. Die Hilfsstoffe, Natriumsulfat und Flusssäure, werden im Laufe des Verfahrens stets wieder gewonnen und beschreiben somit einen Kreislauf.

Manche Verfahren ergeben ein mehr oder weniger verunreinigtes Al; für solches kann die elektrolytische Reinigung nach dem D. R. P. 133 909 von Wichtigkeit werden. Man benutzt dabei eine Zelle, deren Elektrolyt ein Gemisch aus geschmolzenem Aluminiumfluorid + dem Fluorid eines elektropositiveren Metalles als Al ist, während das unreine Al im geschmolzenen Zustande die Anode bildet. Beim Stromdurchgange scheidet sich dann reines Al an der Kathode aus. — Nach dem D. R. P. 186 182 zur schmelzflüssigen elektrolytischen Raffination von Al wird ein geschmolzener, Al abscheidender Elektrolyt von grösserer Dichte als reines Al und geringerer Dichte als das Anodenmaterial benutzt, um die Anwendung grosser, dicht aneinander gerückter Kathodenflächen ohne Gefahr eines Kurzschlusses zu ermöglichen. Als Anode dient eine Legierung von Al mit schweren Metallen, insbesondere das Reduktionsprodukt einer Mischung von Aluminiumerzen mit schweren Metallen oder Metalloxyden.

Die D. R. P. 131 517 und 137 003 beziehen sich auf Verfahren zur Erhöhung der Zähigkeit, Dichte und Festigkeit des Al. Das Verfahren besteht in einem Zusatz von 2—15 % P; bei 2 % Zusatz ist das Metall gut walzbar, bei 3 % namentlich für Hufbeschäge geeignet, bei 4—7 % ein ausgezeichneter Ersatz für Rotguss mit wenig Schwindung, das sich gut löten lässt und nur schwer oxydiert, während das Al bei einem Zusatz von 7—15 % P ausserordentlich hart und zähe wird, so dass es sich in Form von Schmiedestücken bestens verwenden lässt.

Die Hoffnungen, welche man auf das Aluminium für sehr viele Zwecke gesetzt hat, hatten sich zunächst eigentlich nur in beschränktem Masse verwirklicht; man benutzt es in der Eisen- und Stahlindustrie, zur Herstellung von Feldflaschen, von kleinen Booten, von Instrumenten und Gewichten, neuerdings in grösserem Massstabe als Material für Telephondrähte. Jetzt hat sich der Aluminiumverbrauch dadurch gesteigert, dass die chemische Industrie es als sehr brauchbares Material für mancherlei Apparate erkannt hat; so sind z. B. in der Stearinindustrie Geräte aus Al denen aus Cu und Cu-Legierungen bedeutend vorzuziehen, da das Al gegen Fette und Fettsäuren selbst in der Wärme und bei Luftzutritt äusserst beständig ist. Derartige Apparate stellt man jetzt meistens mit Hilfe eines von H e r a e u s erfundenen

Schweissverfahrens (D. R. P. 118 868) dar. Ausgezeichnete Resultate ergibt die autogene Schweissung des Al nach dem zum Patent angemeldeten Verfahren von Schoop (vgl. Chem. Ztg. 1907, 749), nach dem bei der Schweissung eine wässerige Lösung von Alkalichloriden dazu dient, die Luft abzuschliessen und ferner reduzierend und oxydlösend zu wirken.

Das Löten des Al bot lange Zeit viele Schwierigkeiten, die aber jetzt überwunden sind. Eine der besten Legierungen für diese Zwecke besteht aus 1 Al, 1 P, 11 Zn und 29 Sn; zum Löten wird keine Säure gebraucht.

Das Engl. Pat. 4973 von 1904 schützt ein Aluminiumlot aus 100 T. Zn, 2 T. Bi und 1 T. Ni; die Metalle werden in Graphittiegeln verschmolzen. Die zu lötenden Gegenstände werden auf 100° erhitzt, mit Stearinsäure abgerieben und dann gelötet. — Viel Patentfähiges vermag man aus diesem Verfahren nicht heraus zu lesen. Andere Aluminiumlote schützen die Engl. Pat. 13 328 von 1904 und 17 031 von 1905, ferner das Franz. Pat. 373 824, das Amer. Pat. 863 058 und das Norw. Pat. 16 701 von 1907.

Die elektrische Niederschlagung von Metallen auf Al bezweckt das Engl. Pat. 21 609 von 1903: Die Al-Gegenstände werden zunächst mit einer Lösung von Zinnchlorür und Ammoniakalaun behandelt und dadurch dünn verzinnt. Hierauf kann der Gegenstand mit beliebigen Metallen weiter galvanisch überzogen werden.

Die D. R. P. 163 545 und 182 421 bezwecken ein Verfahren zum Oxydieren und Färben oder Emaillieren von Aluminiumgegenständen, indem man diese zunächst mit einer Quecksilbersalzlösung behandelt und dann die sich bildende Amalgamschicht wieder entfernt, worauf eine lebhafte Oxydation der Oberfläche beginnt, die durch Glühen zu einem Überzug von Al_2O_3 wird, das als Grundlage zur Emaillierung dienen kann. Oder man bringt während der Oxydation Lösungen von Chromsäure auf die Gegenstände und glüht dann, wobei sich feuerbeständige, farbige Oberflächenschichten bilden. Mit einigen Metallchloriden gelangt man zu dem gleichen Resultat, auch ohne das Aluminium vorher mit Quecksilberverbindungen behandelt zu haben.

Viel wertvoller als das Al selbst haben sich verschiedene seiner Legierungen erwiesen; vgl. unter „Aluminiumlegierungen". In neuerer Zeit hat das Al noch eine andere Anwendung gefunden, die nicht nur sehr interessant ist, sondern auch grosse praktische Bedeutung beanspruchen darf; siehe den Artikel „Thermit".

Man notiert zur Zeit:

Aluminium in Blech und Draht	% kg	Mk. 200,00
Aluminiumgries, fein	1 „	„ 3,75
„ grob	1 „	„ 2,75
Aluminiumpulver	1 „	„ 4,00
Aluminiumlot	1 „	„ 5,00

Aluminium:

Walzwerke für Aluminium-Bleche u. Drähte:

Armaturen, Pumpen, Gussstücke aus Rein-Aluminium, hauptsächlich für Milchsäure:

Aluminiumbeizen siehe „Tonerdebeizen".

Aluminiumlegierungen. Wie unter „Aluminium" gesagt ist, haben die Aluminiumlegierungen eine besondere Wichtigkeit wegen ihrer vielen ausgezeichneten Eigenschaften zu beanspruchen.

1. Aluminiumbronzen. Legierungen aus Kupfer und Aluminium mit vorwiegendem Kupfergehalt, die je nach dem Gewichtsverhältnis der Bestandteile sehr verschiedene Eigenschaften haben. Man stellt sie entweder, wie auf voriger Seite beschrieben ist, direkt durch Elektrolyse von Aluminiumverbindungen bei Gegenwart von Kupfer oder aber durch Zusatz von Rein-

aluminium zu geschmolzenem Kupfer dar. Auf dem zweiten Wege erhält man besonders reine Aluminiumbronze, während das Produkt des elektrischen Ofens fast stets noch Salizium und Eisen enthält.

Die Aluminiumbronzen enthalten meist 3—10 % Al; sp. G. 8,37 bis 7,65. Farbe rotgold bis hellgelb. Die gewöhnliche Aluminiumbronze mit 10 % Al schmilzt etwa bei 1100° C. Das elektrische Leitungsvermögen für Bronze mit 5—10 % Aluminium beträgt 13—6 % desjenigen des Kupfers. Die Aluminiumbronze hat eine grosse Widerstandsfähigkeit gegen Oxydation, gegen Mineralsäuren, Kochsalz, Ammoniak, Schwefel, Alkalien, Alaun, Chlor, Sulfitlaugen u. s. w.

Das D. R. P. 144 340 schützt die Herstellung von Manganaluminiumbronze, wobei der Al-Gehalt die Hälfte des Mn-Gehaltes (10 % und weniger) beträgt. Beispielsweise legiert man 9—10 % Mn, 90—91 % Cu und 4½ bis 5 % Al.

1 kg Aluminiumbronze in Barren . . . . Mk. 1,50—2,00

2. Aluminiummessing. Man benutzt gewöhnlich ein Messing mit ca. 33 % Zink und setzt zwischen 0,5 und 4 % Aluminium zu. Diese Legierungen lassen sich schon bei dunkler Rotglut schmieden und zeigen noch sonst viele wertvolle Eigenschaften. Man wendet sie statt der teuren Aluminiumbronzen an, sofern nicht ganz besondere Widerstandsfähigkeit gegen Agentien verlangt ist.

3. Aluminiumzink. Neben dem unter „Magnesiumlegierungen" behandelten Magnalium und dem unter 12 erörterten Zimalium, sowie dem unter 13 genannten Zinkalium haben sich Legierungen aus Aluminium mit Zink gut eingeführt, namentlich eine solche aus 3 T. Al und 1 T. Zn, welche sich mechanisch ausgezeichnet verarbeiten lässt.

4. Ziskon. Ebenfalls eine Aluminiumzinklegierung, bei der 3—4 T. Al auf 1 T. Zn kommen. Das sp. G. ist 3,35.

5. Alzen. Dies ist ebenfalls eine Aluminiumzinklegierung, und zwar aus 2 Al und 1 Zn.

6. Cisium. Legierung, in der Al, Zn, Sn und Cu, ausserdem Spuren von Sb und Bi gefunden wurden. Das sp. G. ist 2,95.

7. Aluminiumkadmium. Das Engl. Pat. 16 453 von 1903 schützt Legierungen, die sich besonders für Guss eignen und sich gut mechanisch bearbeiten lassen. Die Legierung besteht entweder aus 93,5 T. Al, 2,5 T. Cd und 4 T. Cu oder aus 90,5 T. Al, 3,5 T. Cd und 6 T. Cu.

8. Aluminiumnickel. Siehe dieses unter „Nickellegierungen" No. 5. — Nach dem D. R. P. 133 910 soll eine Legierung aus Al mit Ni, Fe und Bi besonders gute Eigenschaften zeigen, namentlich bei der Zusammensetzung: 900 T. Al, 50 T. Bi, 25 T. Fe und 25 T. Ni. Zur Darstellung schmilzt man zunächst das Fe und trägt dann der Reihe nach Ni, Al und Bi ein. Neben der dem Al eigentümlichen Leichtigkeit rühmt man der Legierung grosse Beständigkeit gegen oxydierende Einflüsse, leichte Schmelzbarkeit und ausgezeichnete Lötfähigkeit nach.

9. Aluminiumnickeltitan. Das D. R. P. 154 485 schützt derartige Legierungen, die im Gegensatz zum Aluminiumnickel beim Gusse nicht zur Porenbildung neigen sollen. Hierzu dürfen nicht mehr als 2 % Ti und 3,5 % Ni der Gesamtmasse vorhanden sein. Besonders grosse Zähigkeit und Festigkeit neben dichtem Guss zeigt die Legierung aus 97,6 T. Al, 2 T. Ni und 0,4 T. Ti.

10. Magnalium siehe unter „Magnesiumlegierungen".

11. Legierungen X, Y und Z. Viel gebrauchte Aluminiumlegierungen, die wie das Magnalium Mg enthalten. Nach Analysen von Barnett enthält die Legierung X: 1,76 % Cu, 1,60 % Mg, 1,16 % Ni und geringe Mengen Sb und Fe; Legierung Y: enthält Cu, Mg, Sn, Pb und geringe Mengen Fe; Legierung Z: 3,15 % Sn, 0,21 % Cu, 1,58 % Mg, 0,72 % Pb und 0,3—1 % Fe. Spuren von Ti wurden bei allen diesen Legierungen gefunden. Bemerkenswert ist, dass keine von ihnen mehr als 2 % Mg enthielt.

12. Zimalium. Eine nach dem D. R. P. 141 190 hergestellte Legierung aus 100 T. Al, 1—10 T. Mg und 1—20 T. Zn. Die Legierung ist härter und

besser zu bearbeiten als Al; sp. G. 2,65—2,75. Drähte und Bleche verhalten sich wie Messing; die Zugfestigkeit ist doppelt so gross wie bei Al. Guss lässt sich feilen, schmieden, fräsen und hobeln, hat eine Zugfestigkeit von 14—20 kg, bei raschem Erkalten von 20—25 kg, gegen 3—8 bezw. 10—12 kg beim Al. Die Legierung ist um 10—12½ % teurer als Al. Gegen chemische Einflüsse ist das Zimalium weniger widerstandsfähig als Al. Das elektrische Leitvermögen beträgt nur ⅘ von dem des letzteren.

13. Zinkalium. Legierung aus Al mit geringen Mengen Mg und Zn; sp. G. 2,65—2,75. Härter und billiger als Al, leicht bearbeitbar, jedoch ist es gegen chemische Einflüsse nicht so beständig und leitet die Elektrizität schlechter als das unlegierte Metall.

14. Calciumaluminium. Interessant ist das durch D. R. P. 144777 geschützte Verfahren zur Erzeugung von Calcium-Aluminiumlegierungen mit hohem Ca-Gehalt. Man benutzt hierbei geschmolzenes Al als Kathode bei der Elektrolyse von geschmolzenem $CaCl_2$. Man kann so Legierungen mit bis zu 97 % Ca herstellen; ihre Eigenschaften stimmen dann im wesentlichen mit denen reinen Calciums (s. d.) überein.

Andere Aluminiumlegierungen, wie Aluminiumeisen, Aluminiumstahl, Aluminiumsilber, Aluminiumneusilber und andere mehr, haben weniger Bedeutung. Das D. R. P. 152784 schützt die Herstellung einer Legierung aus Al, Sn, Sb, Cu und Mg, das Eng. Pat. 14936 von 1902 die Erzeugung von Legierungen aus Al + Fe.

Aluminiumeisen und Aluminiumstahl sind unter „Eisenlegierungen“ erwähnt.

Gussstücke aus Aluminium-Legierungen:

Aluminium-Sprengstoffe siehe „Sicherheitssprengstoffe“.

Aluminiumverbindungen. Dieselben sind im folgenden nach dem Alphabet aufgeführt; berücksichtigt sind nur solche von einiger technischer Wichtigkeit.

1. Alaun, siehe besonderen Artikel.

2. Aluminiumazetat (essigsaure Tonerde; *Aluminium aceticum*). $Al_2(C_2H_3O_2)_6$. Entweder aus $Al_2(SO_4)_3$ durch Zersetzung mit $3\,Ca(C_2H_3O_2)_2$ bezw. mit $3\,Pb(C_2H_3O_2)_2$ oder durch Lösen von gefälltem $Al_2(OH)_6$ in $C_2H_4O_2$ erhalten. Die Lösung setzt sich schnell in basisches Azetat um. Dampft man sie unter 40° ein, so hinterbleibt $Al_2(C_2H_3O_2)_4.(OH)_2 + 3\,H_2O$. Nach dem D. R. P. 160348 gewinnt man hochwertiges unlösliches, basisches Aluminiumazetat mit einem Gehalt von 72 % Essigsäure, indem man eine wässerige Lösung des neutralen Azetats für sich unter Druck oder aber mit Essigsäure erhitzt; durch erhöhte Konzentration der Ausgangslösung wird die Bildung des Niederschlags begünstigt. Nach dem Zusatz-D. R. P. 168452 gelangt man zu demselben Ziele, wenn man die gleichen Azetatlösungen mit überschüssiger Essigsäure bei gewöhnlicher Temperatur einige Tage stehen lässt. — Die Aluminiumazetate werden in der Chirurgie sowie vor allem als Beizen in der Färberei (vgl. „Tonerdebeizen“) benutzt.

Preise siehe unter „Azetate“.

Aluminiumazetat:

3. Aluminiumchlorid (Chloraluminium; *Aluminium chloratum*). Al_2Cl_6. Durch Glühen von Tonerde mit Kohle im Chlorstrom, ein ganz reines analytisches Präparat auch durch Erhitzen von metall. Al im Cl-Strom dargestellt. Nach Faure erhitzt man ein Gemisch von Al_2O_3 mit Kohle durch heisses Generatorgas zum Glühen, stellt, wenn Luft, Feuchtigkeit und CO_2 ausgetrieben sind, das Generatorgas ab und lässt anstatt dessen HCl-Dämpfe in reduzierender Atm. einwirken. — Eine wässerige Lösung (Chloralum) erhält man durch Lösen von $Al_2(OH)_6$ in HCl; diese Lösung dient als Desinfiziens. Das Al_2Cl_6 wird auch zum Karbonisieren von Wolle (statt H_2SO_4) benutzt, da es bei etwa 125° in Al_2O_3, H_2O (Dampf) und HCl zerfällt; letztere bewirkt die Karbonisation.

Al_2Cl_6 ist eine farblose, blätterig kristallinische, leicht zerfliessliche, an der Luft rauchende Masse, löslich in H_2O, Alkohol und Äther.

Aluminiumchlorid, flüssig, techn. (20° Bé) für Färbereien		% kg Mk.	16,00
„ „ „ (30° Bé) zum Karbonisieren		% „ „	17,00
„ entwässert, techn.	1 kg Mk. 1,40;	% „ „	120,00
„ „ gerein.	1 „ „ 2,20;	% „ „	180,00
„ krist., chem. rein	1 „ „ 3,00;	% „ „	275,00

4. Aluminiumfluorid (Fluoraluminium; *Aluminium fluoratum*). AlF_3. Wird aus Al_2O_3 und aus $Al_2(OH)_6$ mit HF erhalten und bildet einen in H_2O unlöslichen, gegen Säuren und wässerige Alkalien beständigen Körper. Wichtig ist das Doppelsalz Aluminiumnatriumfluorid $AlF_3 . 3 NaF$, unter dem Namen Kryolith (s. d.) bekannt, das man auch künstlich in Form weisser, durchscheinender, in H_2O unlöslicher Massen durch Eindampfen eines Gemisches von 1 mol. Al_2O_3, 3 mol. Na_2CO_3 mit HF und Erhitzen des Rückstandes gewinnt. Nach dem D. R. P. 205 209 erzeugt man reinen Kryolith aus unreinem Flussspat, indem man diesen mit K_2SO_4 und Kohle glüht, die erhaltene Masse mit H_2O auslaugt, die Lösung von KF mit Na_2SO_4 versetzt und das gefällte NaF mit $Al_2(SO_4)_3$ behandelt, wobei zuletzt unter Rückbildung von Na_2SO_4 Natriumaluminiumfluorid ausfällt.

Aluminiumfluorid, techn. rein, lösl.	1 kg Mk. 1,50;	% kg Mk.	115,00
„ chem. rein, lösl.		1 „ „	6,50
„ wasserfrei		% „ „	180,00
„ saures		1 „ „	14,00
Kryolith, künstl.		% „ „	70,00

5. Aluminiumnatriumchlorid (*Aluminium-Natrium chloratum*). $Al_2Cl_6 + 2 NaCl$. Durch Glühen von Tonerde mit Kohle und Kochsalz im Chlorstrom erhalten. Farblose kristallinische Masse vom Sch. P. 185°, die zur Darstellung von Al dient.

6. Aluminiumnitrat (salpetersaure Tonerde; *Aluminium nitricum*). $Al_2(NO_3)_6$. Wird durch Lösen von Al_2O_3 in HNO_3 erhalten und bildet mit 15 H_2O eine zerfliessliche Kristallmasse vom Sch. P. 70°. Man benutzt es als Beize in der Färberei.

Aluminiumnitrat, techn. flüss. (15° Bé)		% kg Mk.	36,00
„ „ fest		% „ „	120,00
„ gereinigt, entwässert	1 kg Mk. 3,50;	% „ „	325,00
„ chem. rein, krist.	1 „ „ 1,75;	% „ „	165,00
„ „ „ entwässert		1 „ „	4,50
„ basisch		% „ „	200,00

7. Aluminiumoxalat (oxalsaure Tonerde; *Aluminium oxalicum*). Es existiert als neutrales Salz $Al_2(C_2O_4)_3$ sowie als saures Salz und wird durch Lösen von $Al_2(OH)_6$ in $C_2H_2O_4$ erhalten. Kristallpulver, das als Beize in der Kattundruckerei dient.

Aluminiumoxalat, techn. Pulver		% kg Mk.	200,00
„ chem. rein, krist.		1 „ „	5,50
„ sauer, flüss. (15° Bé)	1 kg Mk. 1,00;	% „ „	80,00

8. Aluminiumoxyd (Tonerde; *Alumina*). Al_2O_3. Durch Glühen von $Al_2(OH)_6$, weiter von Ammoniakalaun und verschiedenen andern Tonerdepräparaten, welche eine flüchtige Säure enthalten, gewonnen. Besondere Wichtigkeit haben die Fabrikationsmethoden aus Bauxit, einer natürlich vorkommenden unreinen Tonerde. Es sind 3 Methoden zu unterscheiden: 1. Zusammenschmelzen von Bauxit mit Na_2CO_3 in Flamm- oder Muffelöfen; aus der wässerigen Lösung des so entstandenen $NaAlO_2$ wird Al_2O_3 durch CO_2 ausgefällt, während Na_2CO_3 in den Kreislauf zurückgeht. 2. Das ebenfalls trockene Verfahren von Peniakoff (D. R. P. 80 063 und 93 952), wobei man Bauxit mit $Na_2SO_4 + C$ oder mit $Na_2SO_4 + Na_2S$ oder endlich mit $Na_2SO_4 + FeS_2$ (Pyrit) zusammenschmilzt; als Nebenprodukt wird hier SO_2 gewonnen. 3. Das Nassverfahren von Bayer (D. R. P. 43 977 und 65 604).

wobei man den Bauxit mit NaOH im Autoklaven aufschliesst und dann die Tonerde durch Rühren des entstandenen $NaAlO_2$ unter Zusatz einer geringen Al_2O_3-Menge ausfällt. Das Franz. Pat. 344 296 nimmt die Aufschliessung unter starkem Druck mit einer Lösung von KOH oder $Ca(OH)_2$ vor. Nach dem Engl. Pat. 9024 von 1903 behandelt man den Bauxit mit Flusssäure oder Kieselflusssäure, scheidet das gebildete Al_2F_6 ab und unterwirft es der Einwirkung von überhitztem Wasserdampf; der dabei entwickelte HF wird kondensiert und wieder in dem Prozess verwendet. — Nach den D. R. P. 135 553 und 138 219 gewinnt man reine Tonerde im elektrischen Ofen aus Bauxit, indem man diesen mit Kohle mischt, nötigenfalls unter Zusatz von Al oder Fe_2O_3, und als Flussmittel CaO, Na_2CO_3, Kryolith oder Flussspat beimischt; die Verunreinigungen sollen in eine leicht zu entfernende Legierung aus Eisenaluminium oder Eisensilizium übergehen. Bei diesem Verfahren wird der Bauxit zum Aufschliessen mit Ätzkalk gemischt und unter 10 Atm. mit Na_2CO_3-Lösung behandelt; die Natriumaluminatlösung wird wie sonst abfiltriert und mit CO_2 gefällt. Das Amer. Pat. 740 364 schützt die Darstellung von Al_2O_3 aus eisenhaltigem $Al_2(SO_4)_3$, indem man es mit NaCl, H_2O und Kohle mischt und das Gemisch in Gegenwart von Dampf auf Rotglut erhitzt; das Gemisch laugt man aus, lässt das Na_2SO_4 auskristallisieren, fällt das Natriumaluminat und Eisensulfid aus der Auslaugeflüssigkeit und gewinnt das Na_2CO_3 aus der Lösung wieder. Nach dem Amer. Pat. 826 354 wird Bauxit mit einer Calciumverbindung erwärmt, auf das entstandene Calciumaluminat Na_2CO_3 zur Einwirkung gebracht, das hierdurch erzeugte lösliche Natriumaluminat vom Rückstand abfiltriert und aus dem Filtrat die Al_2O_3 ausgefällt. Nach dem D. R. P. 175 416 lässt sich nach dem Nassverfahren der Bauxit durch Kochen mit Natronlauge im offenen Kessel (ohne Überdruck) aufschliessen, wenn man auf 1 mol. Aluminiumoxyd 1,7 mol. Natriumoxyd verwendet. Auch das D. R. P. 182 775 bringt eine Verbesserung des Nassverfahrens. Nach den D. R. P. 180 554 und 185 030 laugt man bei dem unter 2. genannten Verfahren von Peniakoff die Glühmasse mit Wasser aus und behandelt die Lösung entweder mit SO_2 in der Wärme, wobei das Al als Oxydhydrat ausfällt und das Schwefelalkali in Thiosulfat übergeht, oder aber nicht mit SO_2 sondern mit H_2S, wobei neben dem Tonerdehydrat Na_2S gewonnen wird. — Vollkommen wasserfreies Al_2O_3 erhält man nach D. R. P. 165 612 durch Kalzinieren von Tonerdehydrat unter Zusatz kleiner Mengen von Fluorverbindungen, wodurch vollkommene Kalzination schon bei niedrigerer Temperatur erreicht werden soll. — Mit der Reinigung von unreinen Aluminiumoxyden befasst sich das D. R. P. 143 901.

Das Al_2O_3 hat ein sp. G. 3,75—3,99. Amorph leicht in Säuren löslich, kristallisiert dagegen in solchen unlöslich, löst sich aber in $KHSO_4$ und in geschmolzenen Alkalien. Dient u. a. bei der Aluminiumfabrikation zur Gewinnung des Zwischenproduktes Al_2Cl_6, indem man die Tonerde mit Kohle im Chlorstrom erhitzt.

Tonerde, raffin., kalzin., wasserfrei (98—99 %) schwer	1 kg Mk. 1,15;	% kg	Mk.	95,00
„ „ „ „ leicht	1 „ „ 2,50;	% „	„	180,00
„ dopp. raffin.		1 „	„	4,00
„ chem. rein, leicht		1 „	„	8,00

Aluminiumoxyd, wasserfrei:

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

9. Aluminiumoxydhydrat (Tonerdehydrat; *Alumina hydrata*). $Al_2(OH)_6$. Findet sich natürlich in Form verschiedener Mineralien; künstlich gewinnt man es durch Glühen von Kryolith mit Ätzkalk oder von Bauxit mit Soda. Nach dem Engl. Pat. 3776 von 1904 behandelt man zur Herstellung sehr reinen Aluminiumhydrats geeignete Mineralien, wie Leuzit, mit H_2SO_4 und versetzt den auskristallisierten und dann wieder gelösten Alaun mit Ammoniumkarbonat, wobei $Al_2(OH)_6$ ausfällt, während die in der Mutterlauge verbleibenden Sulfate anderweit verwertet werden können. Weitere Verfahren s. oben unter 8. Aluminiumoxyd.

$Al_2(OH)_6$ bildet eine in H_2O unlösliche, in Säuren und Alkalien

lösliche Masse vom sp. G. 2,3. Mit Alkalien tritt es zu Salzen zusammen, worin es die Rolle einer Säure spielt; von diesen Aluminaten ist das Natriumaluminat, auch Tonerdenatron genannt, $Al_2(NaO)_6$, besonders wichtig. Über das zum Natriumaluminat führende Amer. Pat. 740 364 vgl. vorstehend unter No. 8 Aluminiumoxyd. — Die Aluminate dienen als Beizen.

Tonerdehydrat, techn., weiss, Pulver (60—63%)	% kg	Mk.	28,00
„ „ „ Teigform (in Essig- und Milchsäure lösl.)	% „	„	45.00
„ „ „ Pulver „ „ „ „ „	% „	„	105,00
„ dopp. raffin., gefällt	% „	„	180,00
„ chem. rein, gefällt, trocken, alkalifrei	1 „	„	5,70
Tonerdenatron, roh, techn.	% „	„	38,00
„ flüss. (25° Bé)	% „	„	36,00
„ techn. gerein.	% „	„	55,00

10. Aluminiumrhodanür (Rhodanaluminium; *Aluminium rhodanatum*). Zur Darstellung fällt man 44° Bé starke Lösungen von $Ba(CNS)_2$ oder 36° Bé starke Lösungen von $Ca(CNS)_2$ mit einer 30° Bé starken $Al_2(SO_4)_3$-Lösung. Es kommt als Lösung von 19—22° Bé in den Handel und dient als Beize in der Baumwolldruckerei. Durch Auflösen von $Al_2(OH)_6$ in Aluminiumrhodanür hat man verschiedene basische Rhodansalze erhalten.

Aluminiumrhodanür, Lösung (20—22° Bé)	% kg	Mk.	68,00
„ fest	1 „	„	12,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

11. Aluminiumsulfat (schwefelsaure Tonerde; konzentrierter Alaun; *Aluminium sulfuricum; Alumen concentratum*) $Al_2(SO_4)_3$. Durch Behandeln von Kryolith oder Bauxit oder von Tonerde (geglühtem Kaolin) mit H_2SO_4 erhält man unreine, durch Lösen von eisenfreier Tonerde (aus Bauxit oder Kryolith erhalten) in verd. H_2SO_4 reine Produkte. Die Reinigung eisenhaltiger Tonerde zwecks Gewinnung von $Al_2(SO_4)_3$ behandelt das Amer. Pat. 752 927: Man unterwirft das Rohmaterial der Einwirkung eines Chlorierungsmittels, um das Fe in Fe_2Cl_6 überzuführen, und verflüchtigt dann letzteres Salz durch Erhitzen, wobei aber die Temp. nicht bis zum Unlöslichwerden der Al-Verbindungen gehen darf; der Rückstand wird mit H_2SO_4 behandelt, während man heisse Luft einbläst. Die Sulfatlösung trennt man vom unlöslichen Rückstand und konzentriert sie. — Um $Al_2(SO_4)_3$ in kristallisiertem Zustande bei hoher Reinheit zu erhalten, kocht man nach dem D. R. P. 131 314 die Lösung im Vakuum bei 50—70° ein und führt durch Zuzug weiterer Lösung ein Wachsen der Kristalle herbei; die Kristallmasse wird dann durch Absaugen oder Abschleudern von der Mutterlauge getrennt. — Es bildet mit 18 H_2O luftbeständige, leicht in H_2O, wenig in Alkohol lösliche Kristalle vom sp. G. 2,71. Seitdem der Preis des Aluminiumsulfats erheblich zurückgegangen ist, verdrängt es mehr und mehr den Alaun. Über die Verwendungsarten siehe unter „Alaune" (Kalialaun) und „Tonerdebeizen".

Zur Herstellung eines leichtlöslichen basischen Aluminiumsulfats setzt man nach dem Franz. Pat. 331 836 zu einer Aluminiumsulfatlösung in H_2O aufgeschlemmte Kreide zu und dampft nach Entfernung des dabei entstandenen Gipsniederschlages vorsichtig ein; nach dem Abkühlen wird die Ausscheidung des basischen Sulfats $Al_2O(SO_4)_2$ durch Zusatz einiger bereits fertiger Kristalle eingeleitet. Dasselbe Salz erhält man nach dem Engl. Pat. 25 683 von 1902 dadurch, dass man in eine heisse $Al_2(SO_4)_3$-Lösung soviel NH_3 einleitet, bis beim Abkühlen der Ammoniakalaun auskristallisiert; die das basische Sulfat enthaltende Mutterlauge wird im Vakuum vorsichtig eingedampft. Endlich gewinnt man das gleiche Salz nach dem D. R. P. 167 419 so, dass man auf Al_2O_3 im Überschuss heisse H_2SO_4 unter Druck einwirken lässt; man filtriert, dampft das Filtrat im Vakuum ab und trennt die Kristalle von der Mutterlauge. — Das Amer. Pat. 781 341 bezweckt die Herstellung eines Aluminium-Natrium-Doppelsulfats: Man löst erst Salpeterkuchen und fügt 1,5—2 % Alkalisulfid zu, worauf man die unlöslichen Stoffe absetzen lässt,

dann in die geklärte Lösung eine genügende Menge $Al_2(SO_4)_3$-Lösung einträgt und ½ % freie Säure zusetzt; das Ganze wird konzentriert und das entstandene Doppelsulfat kalziniert.

Prüfung: Wie bei Alaun (s. d.).

Aluminiumsulfat, techn.	% kg	Mk.	12,00
" raffin., eisenfrei	% "	"	15,00
" " Pulver	% "	"	26,00
" dopp. raffin., eisenfrei	% "	"	18,00
" dopp. raffin., wasserfrei, eisenfrei	% "	"	78.00
" gerein., arsenfrei	% "	"	25,00
" gerein., D. A. IV.	% "	"	45,00
" chem. rein, krist.	1 "	"	3,00
" sauer, flüss. techn.	% "	"	35,00
" " " chem. rein	% "	"	50,00

12. Natriumaluminat siehe No. 9 Aluminiumoxydhydrat.

Aluminiumverbindungen:

Anlagen und Verfahren zur Fabrikation von Aluminiumverbindungen:

Aluminothermie. Über das Goldschmidtsche Verfahren siehe „Thermit". Nach diesem Verfahren lassen sich aber eine Reihe von Elementen (z. B. B, Be, Ce, Si, Ti, Th) nicht in einheitlicher regulinischer Form gewinnen. Derartige Elemente lassen sich jedoch nach dem Verfahren von Kühne (D. R. P. 179 403) erhalten, indem man Pulver ihrer sauerstoff- oder hydroxylhaltigen Verbindungen mit zerkleinertem Aluminium und Kaliumchlorat mischt und dann entzündet.

Alumnol = β-naphtoldisulfosaures Aluminium.

$$[C_{10}H_5OH(SO_3)_2]_3Al_2.$$

Man gewinnt es durch Umsetzung des Ba-Salzes der β-Naphtoldisulfosäure mit $Al_2(SO_4)_3$. Feines, fast weisses, leicht in kalt. H_2O lösliches Pulver, das reduzierende Eigenschaften hat.

Man benutzt es als Antiseptikum und zusammenziehendes Spülmittel sowie als Ätzmittel, bei Wunden, Geschwüren, Hautaffektionen u. s. w.; vornehmlich wird es bei Gonorrhoe angewandt. Als Antiseptikum dienen 0,5 bis 3 %ige Lösungen, als Ätzmittel 10—20 %ige Lösungen; in der Gynäkologie werden 2—5 %ige Lösungen benutzt.

Alumnol „Höchst" . . . . H Mk. 3,30; 1 kg Mk. 30,00

Alypin. Es ist das Monochlorhydrat des Benzoyl-1 . 3-Tetramethyldiamino-2-Äthylisopropylalkohols und hat demnach die Konstitution

$$\begin{array}{c} N(CH_3)_2HCl \\ | \\ CH_2 \\ | \\ C_2H_5—C—O—CO . C_6H_5 \\ | \\ CH_2 \\ | \\ N(CH_3)_2. \end{array}$$

Schön kristallisierender, in H_2O sehr leicht löslicher, nicht hygroskopischer Körper vom Sch. P. 169°, dessen Lösung sich unzersetzt sterilisieren lässt.

Man benutzt es medizinisch, und zwar als gutes, ungiftiges Ersatzmittel des Kokains, gewöhnlich in 1—5 % igen Lösungen. Auch mit Kokain gemischt hat es sich recht bewährt.

Alypinum pur. et nitric., je nach Dosierung . . . . . . H Mk. 49,00—53,00

Alzen siehe „Aluminiumlegierungen" No. 5.

Amalgame siehe „Quecksilberlegierungen".

Ambra (*Ambra grisea*). Eine auf dem Meere schwimmend sowie im Darm des Potwals gefundene graubraune, undurchsichtige Masse, die als Darmstein des genannten Tieres angesehen wird. Sp. G. 0,908—0,920; Sch. P. 60°. Eigenartig aromatisch und moschusartig riechend; unlöslich in Wasser, löslich in starkem Alkohol, Äther und Fetten sowie ätherischen Ölen. Wird in der Parfümerie benutzt; ihr hoher Preis erklärt die vielen vorkommenden Verfälschungen.

Ambra grisea . . . . 1 g Mk. 4,60; D Mk. 42,00

Ambroid siehe „Bernstein".

Ameisensäure (*Acidum formicicum*). $H . CO_2H$. Natürlich findet sie sich in den Ameisen, der Prozessionsraupe, in den Fichten- und Tannennadeln, in den Drüsenhaaren der Brennessel; doch wird sie meistens nicht durch Destillation dieser Körper mit Wasser gewonnen, sondern synthetisch dargestellt: Man erhitzt kristallisierte Oxalsäure mit wasserfreiem Glyzerin am Rückflusskühler und destilliert dann die gebildete Ameisensäure ab. Neuerdings gewinnt man ameisensaures Natron (und daraus dann freie Ameisensäure) nach dem Goldschmidtschen Verfahren (D. R. P. 86 419), indem man Kohlenoxyd (Generatorgas) unter Druck auf in Pulverform gebrachtes Ätznatron einwirken lässt. Die Einführung dieses Verfahrens hat die Ameisensäure und ihre Salze sehr verbilligt, so dass man sogar aus Formiaten oxalsaure Salze (siehe unter „Oxalsäure") gewinnen kann, während man sonst von der Oxalsäure zur Ameisensäure gelangte. — Eine erhebliche Verbesserung dieses Verfahrens bedeutet das D. R. P. 209 417: Zur Herstellung von Formiaten wird in ein mit Koks gefülltes Gefäss bei 200° C. Natronlauge eingeleitet und dann warmes CO durchgeblasen. Oder man bringt Na_2CO_3-Lösung mit Koks bei 220° zusammen und behandelt dann längere Zeit mit CO; auch kann man Na_2SO_4-Lösung statt Na_2CO_3 verwenden. Will man Calciumformiat herstellen, so benutzt man Kalkmilch, muss aber dann bei höherer Temperatur, etwa bei 250°, arbeiten. — Nach dem Franz. Pat. 367 088 wird das Verfahren des D. R. P. 86 419 erheblich verbessert, wenn man in Gegenwart gewisser Wassermengen arbeitet. Nach dem D. R. P. 179 515 braucht man das Ätzalkali nicht in Pulver oder Lösung anzuwenden, sondern direkt als grosse Stücke, die in einem rotierenden Apparat mit CO unter Druck bei 100—120° behandelt werden. Das gewonnene Formiat fällt von den Stücken ab, wodurch für das CO neue Angriffsflächen geschaffen werden. Die Lebhaftigkeit und Schnelligkeit der Reaktion macht Kühlung nötig; die Abnutzung der Apparate ist äusserst gering.

Recht eigenartig ist das Franz. Pat. 352 687, nach welchem man Methan mittels Lösungen von Monopersulfosäuren unter Zusatz von Mangansuperoxydsalzen in Ameisensäure überführen soll.

Nach dem Franz. Pat. 341 764 gewinnt man annähernd wasserfreie Ameisensäure aus ihren Salzen, indem man letztere bei Gegenwart von schon fertiger Ameisensäure mit gekühlter H_2SO_4 behandelt. Das Verfahren erscheint vorteilhaft, denn bisher konnte man hochkonzentrierte Ameisensäure nur indirekt durch Zersetzung von Formiaten mit H_2SO_4 (am besten solcher nicht über 60° Bé) und öftere Destillation in Gegenwart von konz. H_2SO_4 erhalten, wobei aber mannigfache Verluste stattfanden, da sich ein Teil der Ameisensäure unter dem Einfluss der konz. H_2SO_4 zersetzt. Dasselbe Verfahren umgreift D. R. P. 169 730, und zwar wird danach das Formiat in konz. Ameisensäure gelöst und mit konz. H_2SO_4 zersetzt. Nach den Zusatz-D. R. P. 182 691 und 182 776 kann die konz. Ameisensäure als Lösungsmittel durch konz. Essigsäure, die konz. H_2SO_4 als Zersetzungsmittel durch sauere Sulfate ersetzt werden. Nicht viel davon verschieden ist der Inhalt des Franz. Pat. 367 316.

Auch die neueren Verfahren Franz. Pat. 382 001, Amer. Pat. 875 055, Franz. Pat. 382 339, Engl. Pat. 13 953 von 1907, Franz. Pat. 393 526, D. R. P. 209 418 und Engl. Pat. 3428 von 1908 bringen nichts wesentlich Neues in die Fabrikation der Ameisensäure hinein.

Die Ameisensäure bildet eine wasserklare, leicht bewegliche Flüssigkeit, die in der Kälte erstarrt. Sch. P. 8,6°; S. P. 99°; sp. G. bei 0° 1,223. Sie riecht stechend sauer und wirkt ätzend und blasenziehend. Von ihren Salzen (Formiaten) benutzt man das Natriumformiat zur Gewinnung des Ameisenäthers, indem man es mit Alkohol und Schwefelsäure destilliert.

Prüfung: Man titriert die A. in wässeriger Lösung mit Natronlauge unter Verwendung von Phenolphtalein. Auf HCl und Oxalsäure prüft man in der Verdünnung 1 : 20 mit Silbernitratlösung; sie darf weder in der Kälte durch diese Lösung, noch auch nach Übersättigen mit NH_3 durch $CaCl_2$-Lösung verändert werden. Auf Akrolein und Allylalkohol prüft man mit Natronlauge; nach dem Übersättigen damit darf die A. keinen stechenden oder brenzlichen Geruch geben. Vgl. auch D. A. IV.

Der Ameisenäther ($H . COO . C_2H_5$) ist eine wasserklare, angenehm ätherisch riechende Flüssigkeit, die mit Alkohol verdünnt als Rumäther in den Handel kommt (vgl. den Artikel „Fruchtäther").

Über den Aldehyd der Ameisensäure siehe unter „Formaldehyd".

Ameisensäure:		25	30	50	65	75	85	96,8	98/100 %
techn.	% kg	31,00	35,00	57,00	69,00	77,00	86,00	118,00	126,00 Mk.
chem. rein D. A. IV	% kg	51,00	58,00	117,00	135,00	151,00	175,00	378,00	392,00 „

Ameisensaur. Ammon		1 kg	Mk.	10,00
„ Baryt		1 „	„	10,00
„ Bleioxyd, gereinigt		1 „	„	8,00
„ „ chem. rein, krist.		1 „	„	14,00
„ Chromoxyd, entwässert, basisch, klar löslich		1 „	„	4,00
„ „ flüssig (20° Bé)		% „	„	75,00
„ Eisenoxyd. konz. (6° Bé)		1 „	„	9,00
„ Kadmiumoxyd		1 „	„	23,00
„ Kali		1 „	„	7,50
„ Kalk, chem. rein		1 „	„	4,00
„ „ techn.		1 „	„	2,00
„ Kobaltoxydul	H Mk. 3,20;	1 „	„	29,00
„ Kupferoxyd, krist.		1 „	„	9,00
„ Magnesia	H Mk. 1,00;	1 „	„	8,00
„ Natron, chem. rein, entwässert		1 „	„	3,00
„ „ techn.		% „	„	150,00
„ Tonerde, flüssig, rein		% „	„	70,00
„ „ „ techn. (15° Bé)		% „	„	35,00
„ „ fest		% „	„	190,00
Ameisenäther, konz.		% „	„	170,00
„ absolut		1 „	„	4,00

Amenyl. Methylhydrastimid, ein Derivat des Hydrastins, bildet ein gelbliches, in warmem H_2O lösliches Kristallpulver. Es setzt den Blutdruck infolge von Gefässerschlaffung herab und wird bei Menstruationsbeschwerden verordnet.

Amidoazobenzol siehe „Azoverbindungen".

Amidobenzoesäuren siehe „Anthranilsäure" und „Benzoesäure".

Amidobenzol siehe „Anilin".

Amidobenzolsulfosäuren siehe „Benzolverbindungen" und „Sulfanilsäure".

Amidoessigsäure siehe „Glykokoll".

Amidol siehe „Photographische Chemikalien".

Amidonaphtaline siehe „Naphtylamine".

Amidophenole. $C_6H_4(OH)NH_2$. Sie entstehen durch Reduktion der Nitrophenole, doch sind noch verschiedene andere Bildungsweisen bekannt.

Am leichtesten entsteht das p-Amidophenol. Elektrolytisch gewinnt man beispielsweise p-Amidophenol nach dem D. R. P. 150 800 aus Nitrobenzol bei Gegenwart von H_2SO_4 unter Verwendung von Kohlekathoden. Eine Abänderung des letztgenannten Verfahrens stellt das D. R. P. 154 086 dar, wobei die bisher nicht verwendbare verdünnte H_2SO_4, in der das Nitrobenzol sich nicht löst, sondern nur aufgeschwemmt ist, als Kathodenflüssigkeit dient.

o-Amidophenol hat den Sch. P. 170°, ist in H_2O schwer löslich. m-Amidophenol hat den Sch. P. 122°, während das p-Amidophenol bei 184° unter Zersetzung schmilzt und sublimiert. Das p-Amidophenol wird als photographischer Entwickler benutzt; siehe Rodinal unter „Photographische Chemikalien".

o-Amidophenol, Base, gerein.	1 kg	Mk. 18,00
„ „ chem. rein	H	„ 12,00
„ Chlorhydrat . . . H Mk. 7,50;	1 kg	„ 68,00
p-Amidophenol (Base), techn.	1 „	„ 6,50
„ „ chem. rein krist. . . . H Mk. 2,20;	1 „	„ 20,00
Amidophenolchlorhydrat, techn.	1 „	„ 5,50
„ chem. rein, krist.	1 „	„ 18,00
Amidophenolsalizylat	H	„ 15,00

Amidotriphenylmethanfarbstoffe. Sämtliche zu dieser Klasse gehörige Farbstoffe enthalten die chromophore Gruppe

$$=C-R-N\equiv \text{ oder } =C=R=N\equiv;$$

dabei bezeichnet R einen der drei darin vorkommenden Phenyl- (Tolyl-, Xylyl- etc.) Reste, in welchem das C- und das N-Atom in Parastellung zu einander stehen. Als salzbildende Gruppen sind in den andern beiden Phenyl- (oder Tolyl- etc.)Resten 1 oder 2 Amidogruppen vorhanden. Als Grundstoffe dieser Farbstoffe sind also das Diamidotriphenylmethan

$$H-C\begin{cases}C_6H_5\\C_6H_4.NH_2\\C_6H_4.NH_2\end{cases}$$ und das Triamidotriphenylmethan $$H-C\begin{cases}C_6H_4.NH_2\\C_6H_4.NH_2\\C_6H_4.NH_2\end{cases}$$

sowie ihre Alkylsubstitutionsprodukte anzusehen. Zur ersteren Gruppe gehört z. B. das Malachitgrün, ein Salz des Tetramethyldiamidotriphenylkarbinols; zur Darstellung kondensiert man Benzaldehyd mit Dimethylanilin bei Gegenwart von $ZnCl_2$ und oxydiert das entstandene Kondensationsprodukt mit PbO_2. Der wichtigste Triamidotriphenylmethanfarbstoff ist das Fuchsin (vgl. den Artikel „Fuchsin"). Die Amidotriphenylmethanfarbstoffe zweigen sich ab von den Triphenylmethanfarbstoffen (s. d.).

Ammonal siehe „Sicherheitssprengstoffe".

Ammon-Carbonit siehe „Sicherheitssprengstoffe".

Ammoniacum siehe „Ammoniakgummi".

Ammoniak. NH_3. Farbloses Gas vom sp. G. 0,586; es riecht scharf durchdringend und wirkt ätzend. In Wasser ist es sehr leicht löslich: 1 g Wasser löst bei 10° C. 0,679 g NH_3. Da sich das Ammoniak in wässeriger Lösung den Ätzalkalien sehr ähnlich verhält, so schreibt man ihm in diesem Zustande die Formel $NH_4.OH$ zu.

Technisch wird das Ammoniak zum weitaus grössten Teile aus dem Gaswasser der Leuchtgasfabriken gewonnen, worin es (vgl. den Artikel „Gaswasser") teils im freien Zustande, teils in Form von Salzen vorhanden ist. Das Prinzip des Verfahrens besteht darin, dass man das Gaswasser mit Ätzkalk (Kalkmilch) versetzt und es dann der Destillation unterwirft. Es sind zu diesem Zwecke sehr verschiedene Apparate angegeben worden; neuerdings benutzt man mit Vorliebe kontinuierlich wirkende Kolonnenapparate, die dem Prinzip der Spiritus-Rektifikationsapparate (vgl. „Rektifikation") entsprechen und durch teilweise warme Kondensation den NH_3-Gehalt des Destillats erhöhen. Es sei bemerkt, dass solche Apparate vollständig aus Gusseisen hergestellt sein müssen; Kupfer und Messing würden von den NH_3-Dämpfen stark angegriffen werden.

Dem Werk Fehrmann, „Das Ammoniakwasser", entnehmen wir

folgenden Kostenanschlag einer Anlage zur Verarbeitung von Gaswasser auf konzentriertes Ammoniakwasser sowie auf Salmiakgeist:

1 Destillationsapparat für 10 000 l Durchfluss in 24 Stunden einschliesslich Kalkpumpe und Leitung	Mk.	4 000
Einrichtung für konz. (15%iges) Ammoniakwasser:		
1 Rückflusskühler	„	1 000
2 Kondensationsgefässe	„	2 500
Rohrleitung, Hähne und Montage	„	750
Einrichtung für Salmiakgeist:		
3 Kalkwäscher, 6 Kohlenfilter, 2 Absorptionsgefässe, Leitungen u. s. w.	„	4 500
	Mk.	12 750

Ausser aus dem Steinkohlenteer gewinnt man NH_3 auch aus gefaultem Harn, aus tierischen Abfällen (z. B. den Tangwässern der Schweineschlächtereien Chicagos) sowie aus Schlempe. Nach den D. R. P. 115 462 137 453 und 142 505 gewinnt man NH_3 aus Seeschlick durch Erhitzen in trocknem oder feuchtem Zustande; um Überhitzung und Nebenreaktionen zu verhindern, mischt man den Seeschlick dabei mit Kohle. Der Destillationsrückstand bildet dann eine feste koksartige Masse. Das Schwed. Pat. 18 653 von 1903 will NH_3 aus stickstoffhaltigen organischen Verbindungen (Moorerde, Düngerziegeln, Schlamm) gewinnen, indem man diese wasserreichen Substanzen mit Kalk behandelt und das gebildete NH_3 abdestilliert; hierzu wird die Reaktionswärme benutzt, die bei der Verwendung des ungelöschten Kalks entsteht.

Die D. R. P. 125 788 und 147 558 schützen ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Gewinnung von Ammoniak (und Glyzerin) aus Destillationsrückständen vergorener Maischen. Das D. R. P. 151 980 behandelt die kontinuierliche Gewinnung von Ammoniak aus Abwässern durch Einblasen eines heissen Luftstromes. Nach dem D. R. P. 167 022 stellt man NH_3 aus Gasen der trocknen Destillation her, indem man sie heiss, ohne ihnen vorher die Wasser- und Teerdämpfe zu entziehen, in fein verteiltem Zustande durch konz. Säuren hindurchleitet, deren Temperatur auf wenigstens 80—85° gehalten wird; hierbei soll sich der Teer an der Oberfläche der Säure absetzen, und die entstehenden festen Salze sollen herausgeschöpft werden können.

Wichtig werden die Verfahren, NH_3 aus Torf zu gewinnen. Besonders bedeutungsvoll ist das Verfahren von A. Frank, der durch Anwendung des Mondschen Verfahrens auf den Torf Ammoniumsulfat und Kraftgas erzeugt: Der nasse Torf wird in einem Gemisch von Luft und überhitztem Wasserdampf vergast; dabei werden die stickstoffhaltigen Substanzen beim Auswaschen der Gase im Schwefelsäure-Skrubber in Form von Ammoniumsulfat erhalten. — Nach dem Verfahren von Woltereck wird die von einem Gebläse gelieferte Luft mit Wasserdampf über Torf geleitet, der in Retorten auf 450° erhitzt ist. Nach Woltereck wird hierbei übrigens NH_3 nicht nur aus der organischen Substanz des Torfs gewonnen, sondern hauptsächlich aus dem Stickstoff der Luft — eine Annahme, die aber sehr zweifelhaft erscheint.

Das D. R. P. 157 287 stellt NH_3 auf synthetischem Wege dar, indem man ein Gemisch aus Stickoxyd und Wasserstoff über Platinschwamm leitet, wobei die Umsetzung der Gleichung $2\,NO + 5\,H_2 = 2\,NH_3 + 2\,H_2O$ entspricht. Technisch benutzt man nicht reinen H, sondern Dowsongas und Wassergas im Gemisch mit Stickoxyd. Der Reaktionsraum muss dabei gekühlt werden, denn wenn die Wärme über 80° C. steigt, entsteht nicht NH_3, sondern Ammoniumformat, da im Dowsongas und Wassergas CO vorhanden ist. Zweckmässig lässt man zugleich noch dunkle elektrische Ladungen auf das Gasgemisch einwirken. Nach dem D. R. P. 179 300 kann man auf diese Weise aus Dowson- oder Mischgas NH_3 allein durch dunkle elektrische Entladungen erhalten, doch muss die Reaktionswärme durch Kühlvorrichtungen entfernt werden; die Temperatur ist am besten 65° und darf 80° nicht übersteigen.

Seit langer Zeit bemüht man sich, den Stickstoff der Luft nutzbar zu machen; dies ist in neuester Zeit wirklich erreicht worden, und zwar von A. Frank. Vgl. darüber Calciumcyanamid unter „Calciumverbindungen“ sowie „Kalkstickstoff“. Das aus dem Luft-

stickstoff nach dem D. R. P. 108 971 erhaltene Reaktionsgemisch, welches aus Cyanamidsalzen (z. B. Calciumcyanamid $CaCN_2$) besteht, wird nun nach dem unter D. R. P. 134 289 geschützten Verfahren auf Ammoniak verarbeitet, indem man es bei höherer Temperatur der Einwirkung von Wasserdampf bzw. Wasser unter Druck unterwirft. Die Reaktion entspricht der Gleichung: $CaCN_2 + 3 H_2O = CaCO_3 + 2 NH_3$. Fast identisch damit ist das Amer. Pat. 776 314 von Frank, wonach man das Cyanamid unter Druck und bei Gegenwart von CO_2 und H_2O auf mindestens 100° erhitzt.

Auch das D. R. P. 146712 bezweckt die synthetische NH_3-Gewinnung aus Luft, und zwar wird diese in Gegenwart von Wasserdampf über dunkelrotglühendes FeO_3, Bi_2O_3 oder Cr_2O_3 geleitet, wobei sich NH_3 entwickelt und als solches oder in Form eines Salzes aufgefangen werden kann. Anstatt Luft kann man auch andere Gemische von N mit O sowie Steinkohlengas oder Wassergas dem Verfahren unterwerfen.

Ganz ähnlich ist das Verfahren des Engl. Pat. 2200 von 1903 (Amer. Pat. 776 543), wonach man ein Gas, welches H, O, N und CO enthält (z. B. Dowsongas oder Wassergas) oder ein Gemisch von Gasen mit Luft in Gegenwart eines porösen katalytischen Körpers bei einer Temperatur unter 80° C. elektrischen Büschelentladungen oder stillen Entladungen aussetzt. Von den oben genannten D. R. P. 157 287 und 179 300 unterscheidet sich dieses Verfahren nur dadurch, dass den Gasen noch Luft ausdrücklich beigemischt wird.

Das Franz. Pat. 346 066 lässt NH_3 durch Elektrolyse darstellen: Man führt das durch elektrische Entladungen in Luft erhaltene Gemisch gasförmiger N- und O-Verbindungen in die Lösung eines kaustischen Alkalis ein, wobei sich Nitrate und Nitrite des Alkalis bilden; durch Elektrolyse dieser zwischen unlöslichen Elektroden ohne Diaphragma entsteht NH_3, während das kaustische Alkali regeneriert wird und wieder in den Prozess zurückgeht. Um befriedigende Ausbeuten zu erhalten, muss man grosse Kathoden verwenden oder dem Elektrolyten eine kleine Menge eines löslichen Bleisalzes zusetzen.

Nach dem Franz. Pat. 350 966 gewinnt man NH_3 aus Luftstickstoff, indem man letzteren über erhitztes Magnesiumhydrid oder Calciumhydrid leitet. Zur praktischen Durchführung erhitzt man reines Ca- oder Mg-Metall, leitet H (bzw. Wassergas) darüber, wodurch das Hydrid gebildet wird, stellt dann den H ab und bläst Luftstickstoff ein, wobei das Hydrid in das Nitrid übergeht, leitet dann wieder H hindurch u. s. w.; während des ganzen Ganges entwickelt sich andauernd NH_3. Nimmt man für die Hydride die Formeln MgH (bzw. CaH), für die Nitride Mg_3N_2 (bzw. Ca_3H_2) an, so entsprechen die beiden Phasen des Verfahrens folgenden Gleichungen:

$$1.\ 3 CaH + 3 N = Ca_3N_2 + NH_3$$
$$2.\ Ca_3N_2 + 9 H = 3 CaH + 2 NH_3.$$

Nach dem D. R. P. 175 401 gewinnt man NH_3 aus dem Stickstoff der Luft durch Überleiten eines auf 300° erhitzten Luft- und Wasserdampfgemisches über Torf, der sich in eisernen Retorten befindet und auf einer Temperatur von etwa 400° erhalten wird. Nach dem Zusatz-D. R. P. 176 616 kann man nach Einleitung des Verfahrens in der beschriebenen Weise statt des Luft-Wasserdampfgemisches ein Gemisch von Luft und fein verteiltem Wasser bei gewöhnlicher Temp. in den Reaktionsraum eintreten lassen, wobei die Reaktionswärme vollständig genügt, um die nötige Hitze aufrecht zu erhalten. Nach dem weiteren Zusatz-D. R. P. 180 141 kann der Torf auch durch andere erhitzte kohlenstoffhaltige Materialien ersetzt werden, z. B. Koks, Steinkohle, Braunkohle, Holz.

Auch das D. R. P. 181 991 mit den Zusatz-D. R. P. 181 992 und 183 702 bezweckt die Gewinnung von NH_3, und zwar soll man pulverisiertes Aluminiumkarbid bei erhöhter Temp. der Einwirkung von Luftstickstoff aussetzen, wobei man das Karbid noch mit Kohle oder mit Massen, die bereits fertig gebildete Stickstoffverbindungen enthalten, mischen soll. Aus den bei der Reaktion gewonnenen Aluminiumstickstoffverbindungen lässt sich fast der gesamte, aus der Luft aufgenommene N durch kochendes H_2O als NH_3 erhalten.

Nach dem D. R. P. 202 563 leitet man N über ein erhitztes Gemenge von Titansäure und Kohle und behandelt dann das so erhaltene Cyanstickstoff-

titan bei niedriger Temperatur mit Oxydationsmitteln (CrO_3; MnO_2; Fe_2O_3; CuO; HgO u. s. w.), wobei der gesamte N des Cyanstickstofftitans als Ammoniak resultiert. Abänderungen dieses Verfahrens betreffen die D. R. P. 204 204, 204 475 und 204 847.

In neuester Zeit wollen Le Rossignol und Haber NH_3 direkt aus seinen Elementen in technisch vorteilhafter Weise darstellen, und zwar, indem sie 1 vol. N und 3 vol. H unter 200 atm. Druck bei einer Temperatur von 550° mit fein verteiltem Osmium als Katalysator zusammenbringen. —

Die gereinigte und konzentrierte wässerige Ammoniaklösung (*Liquor Ammonii caustici*) ist unter dem Namen Salmiakgeist im Handel; derselbe enthält bis zu 30 % NH_3. In diesem Zustande dient das Ammoniak zum Betriebe von Eismaschinen. Im übrigen wird das Ammoniak in grossen Mengen in der Farbenfabrikation und Färberei, Kattundruckerei und Bleicherei sowie seiner stark alkalischen Eigenschaften wegen zu vielen sonstigen Zwecken benutzt. Unreines Ammoniakwasser wird zur Ammoniaksodafabrikation in grossen Mengen verwendet; vgl. darüber „Soda". Neuerdings kommt reines, verflüssigtes Ammoniak in eisernen Bomben in den Handel. Nach dem D. R. P. 124 976 bringt man Ammoniak in feste Form, indem man 3—5 T. stearinsaures Na bei 40° in 95—100 T. wässerigen Ammoniaks von 25—30 % NH_3-Gehalt löst. Schon beim Liegen an der Luft, schneller bei schwachem Erwärmen, gibt das feste Ammoniak seinen gesamten NH_3-Gehalt wieder ab, und es hinterbleibt nur ein geringer Rückstand von stearinsaurem Na.

Der Gehalt wässeriger Ammoniaklösungen lässt sich aus dem sp. Gew. ersehen; vgl. die folgende Tabelle von Lunge und Wiernik.

Spez. Gew. bei 15°	Prozent NH_3	1 l enthält g NH_3 bei 15°	Spez. Gew. bei 15°	Prozent NH_3	1 l enthält g NH_3 bei 15°
1,000	0,00	0,0	0,940	15,63	146,9
0,998	0,45	4,5	0,938	16,22	152,1
0,996	0,91	9,1	0,936	16,82	157,4
0,994	1,37	13,6	0,934	17,42	162,7
0,992	1,84	18,2	0,932	18,03	168,1
0,990	2,31	22,9	0,930	18,64	173,4
0,988	2,80	27,7	0,928	19,25	178,6
0,986	3,30	32,5	0,926	19,87	184,2
0,984	3,80	37,4	0,924	20,49	189,3
0,982	4,30	42,2	0,922	21,12	194,7
0,980	4,80	47,0	0,920	21,75	200,1
0,978	5,30	51,8	0,918	22,39	205,6
0,976	5,80	56,6	0,916	23,03	210,9
0,974	6,30	61,4	0,914	23,68	216,3
0,972	6,80	66,1	0,912	24,33	221,9
0,970	7,31	70,9	0,910	24,99	227,4
0,968	7,82	75,7	0,908	25,65	232,9
0,966	8,33	80,5	0,906	26,31	238,3
0,964	8,84	85,2	0,904	26,98	243,9
0,962	9,35	89,9	0,902	27,65	249,4
0,960	9,91	95,1	0,900	28,33	255,0
0,958	10,47	100,3	0,898	29,01	260,5
0,956	11,03	105,4	0,896	29,69	266,0
0,954	11,60	110,7	0,894	30,37	271,5
0,952	12,17	115,9	0,892	31,05	277,0
0,950	12,74	121,0	0,890	31,75	282,6
0,948	13,31	126,2	0,888	32,50	288,6
0,946	13,88	131,3	0,886	33,25	294,6
0,944	14,46	136,5	0,884	34,10	301,4
0,942	15,04	141,7	0,882	34,95	308,3

Prüfung: Die Grädigkeit bestimmt man nach dem sp. G. (s. vorstehende Tabelle); Salmiakgeist des Handels soll chem. rein sein. Von vorkommenden Verunreinigungen prüft man auf H_2S, CO_2, Ca, Cl, Fe, Cu nach den üblichen Methoden. Auf empyreumatische Bestandteile prüft man durch Eintauchen eines Stückchens Filtrierpapiers: nach Verflüchtigung des NH_3 kann man den empyreumatischen Geruch kurze Zeit wahrnehmen. Deutlicher riecht man derartige Stoffe, wenn man eine kleine Flüssigkeitsmenge ganz genau mit H_2SO_4 neutralisiert. Vgl. auch D. A. IV.

Über die Verbindungen des Ammoniaks siehe den Artikel „Ammoniumverbindungen".

Ammoniak, wasserfrei, in Eisenzylinder von	10	20	50	kg Inhalt
1 kg	2,95	2,45	2,30	Mk.
Bombe extra	35,00	45,00	80,00	„

Salmiakgeist, techn. rein	0,960 (16° Bé)		% kg	Mk.	17,50
„ „ „	0,925 (22° Bé)		% „	„	29,00
„ „ „	0,910 (24° Bé)		% „	„	37,00
„ „ „	0,900 (26° Bé)		% „	„	42,00
„ „ „	0,890 (28° Bé)	für Eisfabrikation	% „	„	48,00
„ „ „	0,885 (29° Bé)	für Eisfabrikation	% „	„	52,00
„ „ „	0,880 (30° Bé)	für Eisfabrikation	% „	„	58,00
„ chem. „	0,960 D. A. IV		% „	„	20,00
„ „ „	0,925		% „	„	34,00
„ „ „	0,910 D. A. IV		% „	„	40,00

Ammoniak:

Frankfurter Kohlensäurewerk der Gewerkschaft Wahle I, Rödelheim (flüssig, wasserfrei).

Ammoniak, flüssig:

Gustav Schulz & Cie., A.-G. f. chem. Industrie, Bochum 5 (s. Ins. vordere innere Deckelseite).

Anlagen und Apparate zur Ammoniakherstellung bauen:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.
Heinrich Hirzel, Leipzig-Plagwitz (s. Ins.).
Dr. R. Jürgensen, Prag-Weinberge.
F. H. Meyer, Hannover-Hainholz.

Ammoniakgummi (Ammoniakharz, *Ammoniacum*). Erhärtetes Gummiharz einer persischen Doldenpflanze; es bildet gelblichweisse bis braunrote Körner oder Klumpen, die mit russender Flamme verbrennen; es lässt sich sehr schwer pulvern. Man benutzt es in der Medizin; auch bildet es einen Bestandteil mancher Kitte. Säurezahl (direkt bestimmt) 55—135; Esterzahl 60—100; Verseifungszahl (heiss bestimmt) 145—235; Gesamt-Verseifungszahl 99—155; Methylzahl 8,6—11; Aschegehalt 1—10 %; Verlust bei 100° C 2—15 %. Es löst sich in allen indifferenten Lösungsmitteln nur teilweise; Wasser nimmt bis 20 %, Alkohol bis 90 % auf.

Ammoniakgummi in Tropfen Ia D. A. IV	1 kg	Mk. 2,00;	% kg	Mk.	180,00
„ gereinigt, pulverisiert	1 „	„ 2,55;	% „	„	225,00

Ammoniaksoda siehe „Soda".

Ammoniakwasser siehe „Gaswasser".

Ammonit siehe „Sicherheitssprengstoffe".

Ammoniumverbindungen. Die einwertige hypothetische Gruppe Ammonium NH_4 verhält sich genau wie die Alkalimetalle und vereinigt sich mit Halogenen sowie Säureresten zu den Ammoniumsalzen. Diese Salze entstehen durch direkte Anlagerung des Ammoniaks an die Sauerstoffsäuren und Halogenwasserstoffe sowie bei zahlreichen andern Reaktionen. Die grösste Menge der Ammoniumsalze gewinnt man technisch nach dem im Artikel „Ammoniak" beschriebenen Verfahren, d. h. durch Destillation des Gaswassers nach Kalkzusatz, jedoch mit dem Unterschiede, dass man das übergehende Ammoniak nicht in Wasser sondern in einer Säurelösung auffängt. —

1. Ammoniak siehe besondern Artikel.
2. Ammoniakalaun siehe „Alaune".
3. Ammoniumazetat (essigsaures Ammoniak; *Ammonium aceticum*). $C_2H_3O_2 . NH_4$. Eine Lösung erhält man durch Neutralisieren von Essigsäure mit NH_3, die aber beim Verdampfen nicht das neutrale sondern ein saures Salz gibt. Ersteres gewinnt man durch Sättigen von erwärmtem Eis-

essig mit trockenem NH_3 oder Ammoniumkarbonat. Geruchloses, leicht lösliches, unangenehm salzig schmeckendes Salz, das arzneilich benutzt wird, während das saure Salz früher zum Konservieren von Nahrungsmitteln diente.

Preise siehe unter „Azetate".

C. Erdmann, Leipzig-Lindenau. | Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

4. Ammoniumbromid (Bromammonium; *Ammonium bromatum*). NH_4Br. Durch Neutralisieren von NH_3 mit HBr oder durch vorsichtiges Eintragen von Br in frisch bereitetes $(NH_4)_2S$ — wobei sich S ausscheidet — und durch Eindampfen der filtrierten Lösung erhalten. Nach dem D. R. P. 138 008 leitet man Br bis zur Sättigung in eine konz. Ammoniumkarbonatlösung ein, trennt die Mutterlauge von den ausgeschiedenen Salzen, sättigt abermals mit Ammoniumkarbonat, leitet wiederum Br ein und wiederholt diese Operation abwechselnd solange, bis der Cl-Gehalt der Mutterlauge eine Aufarbeitung notwendig macht. Der Hauptvorteil des Verfahrens soll darin bestehen, dass man unter möglichster Zurückhaltung der Cl-Verbindungen in der Mutterlauge gleichzeitig die Abscheidung des Bromsalzes erreicht, ohne eine Verdampfung der Laugen nötig zu haben.

NH_4Br ist eine farblose, dem Salmiak sehr ähnliche, scharf salzig schmeckende Salzmasse, in H_2O und Alkohol löslich; an der Luft färbt es sich gelb und wird sauer.

Ammoniumbromid D. A. IV . . . . 1 kg Mk. 2,70

E. Merck, Darmstadt.

5. Ammoniumchlorid (Salmiak, Chlorammonium; *Ammonium chloratum*). NH_4Cl. Technisch nur aus dem NH_3 des Gaswassers und der Destillationsprodukte von tierischen Stoffen gewonnen: Die aus dem Gaswasser nach Kalkzusatz abgetriebenen NH_3-Dämpfe werden in HCl-Lösung eingeleitet. Noch zweckmässiger ist es, direkt konz. Ammoniakwasser mit HCl zu neutralisieren. Der Salmiak ist auch Nebenprodukt bei der Solvay-Sodafabrikation (siehe unter „Soda"); neuerdings scheint die Gewinnung durch Zersetzung von $(NH_4)_2SO_4$ mit NaCl. wichtig zu werden. Eine besondere Modifikation dieses letztgenannten Verfahrens schützt das Amer. Pat. 892 178. — Die Reinigung des NH_4Cl geschieht durch Umkristallisieren oder meistens durch Sublimieren.

Rohsalmiak ist gelblich, gereinigter farblos bezw. rein weiss. Kristallisiert in kleinen Oktaedern oder Würfeln. Sp. G. 1,522. Geruchlos, schmeckt scharf salzig. 100 T. H_2O lösen bei 10° 32,8 T., bei 100° 72,8 T. NH_4Cl. Früher viel mehr verwendet als jetzt. Er dient zur Gewinnung von Ammoniumpräparaten, in der Farbenfabrikation, Zeugdruckerei, beim Löten, beim Verzinnen und Verzinken von Cu und Cu-Legierungen u. s. w.

Salmiak, krist., techn., Kristallpulver	°/o kg	Mk.	55,00
„ techn., in grossen Kristallen für Verzinkereien . . .	°/o „	„	65,00
„ krist., dopp. gerein., weiss	°/o „	„	60,00
„ „ chem. rein, D. A. IV.	°/o „	„	59,00
„ sublim., Ia weiss, in grossen Stücken	°/o „	„	95,00
„ „ „ „ granuliert (Splitter)	°/o „	„	105,00

Holler & Co., Hamburg I, Alsterdamm 12/13. | Lehmann & Voss, Hamburg.
Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover. |

6. Ammoniumchromate.

a) Ammoniumchromat (chromsaures Ammoniak; *Ammonium chromicum*). $(NH_4)_2CrO_4$. Durch Übersättigen einer CrO_3-Lösung mit NH_3 und Verdampfen der Lösung in gelben, stechend schmeckenden, leicht in H_2O löslichen Kristallen erhalten. Nach den D. R. P. 143 320 und 146 491 wird zur Gewinnung von Ammoniumchromat die Lösung irgendeines Ammoniumsalzes unter Benutzung eines Diaphragmas und unter Anwendung einer Anode aus Chrom oder einer Chromlegierung elektrolysiert. Auch kann man anstatt dessen eine unlösliche Anode verwenden; in diesem Falle besteht der Elektrolyt aus einer Mischung von Chromsulfat und Ammoniumsulfat, die durch Zusatz von Kalk stets alkalisch gehalten wird.

Ammoniumchromat, neutr. techn	1 kg	Mk.	3,75
„ „ chem. rein	1 „	„	7,25

b) A m m o n i u m b i c h r o m a t (saures chromsaures Ammoniak; *Ammonium bichromicum*). $(NH_4)_2Cr_2O_7$. Kann durch Versetzen der Lösung des neutralen Salzes mit der erforderlichen Menge CrO_3 erhalten werden, wird jedoch technisch direkt aus Chromeisenstein durch Erhitzen mit Kalk im Flammofen gewonnen, indem man das gebildete $CaCrO_4$ durch H_2SO_4 in $CaCr_2O_7$ und dieses durch ein NH_4-Salz in $(NH_4)_2Cr_2O_7$ verwandelt. Nach dem D. R. P. 143 251 bedient man sich zur elektrolytischen Aufschliessung des Chromeisensteins einer Behandlung mit solchen Oxydationsmitteln, die, wie PbO_2, MnO_2, $KMnO_4$ u. s. w., durch die zugleich angewandte heisse verd. H_2SO_4 nicht zerstört werden; diese Oxydationsmittel können durch Elektrolyse in der Lösung selbst immer wieder erzeugt werden. Nach dem Engl. Pat. 2223 von 1903 schlämmt man den durch Aufschliessen der Chromerze erhaltenen chromsauren Kalk in H_2O auf und bringt ihn mit $NH_3 + CO_2$ in Wechselwirkung; das entstehende Ammoniumchromat wird solange gekocht, bis die Hälfte des Ammoniaks entwichen ist und sich Ammoniumbichromat ausscheidet.

$(NH_4)_2Cr_2O_7$ bildet rote, monokline Kristalle, die in H_2O dreimal so leicht löslich sind wie $K_2Cr_2O_7$, aber nicht so billig wie dieses geliefert werden können. Beim Glühen des Salzes erhält man reines Cr_2O_3.

Ammoniumbichromat, krist. techn.		% kg	Mk. 160,00
„ „ gereinigt		% „ „	180,00
„ „ chem. rein, krist	1 kg Mk. 2,50;	% „ „	240,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

7. A m m o n i u m c y a n i d (*Ammonium cyanatum*). $NH_4 . NC$. Nach dem D. R. P. 132 916 löst man geringwertige Zinkerze geeigneter Art (z. B. Galmeisorten) in verd. NH_3 und leitet in die ammoniakalische Zinklösung Koksofengase oder ungereinigtes Leuchtgas, wobei das Zn durch den H_2S als ZnS ausgeschieden wird. Ausserdem entsteht durch die in den Gasen enthaltenen Cyanverbindungen zunächst Zinkcyanid, das jedoch bei weiterer Gaseinleitung durch den H_2S wieder zersetzt wird, so dass schliesslich als Nebenprodukt der ZnS-Gewinnung Cyanammonium resultiert. Andere Methoden der Darstellung findet man bei K a l i u m c y a n i d unter „K a l i u m v e r b i n d u n g e n" angeführt; die meisten lassen sich mit entsprechender Abänderung auch für die Gewinnung des Ammoniumcyanids nutzbar machen.

8. A m m o n i u m f l u o r i d (Fluorammonium; *Ammonium fluoratum*). NH_4F. Durch Einwirkung von NH_3 auf HF oder durch Sublimieren eines Gemenges von $NH_4Cl + NaF$ erhalten. Zerfliessliche, leicht sublimierbare Kristalle, die schon in trockenem Zustande Glas ätzen. Beim Erwärmen der Lösung entweicht NH_3, und es verbleibt das noch wirksamere s a u r e S a l z $NH_4F . HF$, welches vornehmlich zum Glasätzen verwendet wird.

Ammoniumfluorid, neutral, dopp. gerein.		% kg	Mk. 160,00
„ „ chem. rein		1 „ „	7,00
„ sauer, techn. krist. (Mattsalz)		% „ „	140,00
„ „ gerein., arsenfrei		% „ „	150,00
„ „ chem. rein, krist.	1 kg Mk. 4,00;	% „ „	350,00
„ „ entwässert, Pulver		1 „ „	3,25

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover. | Lehmann & Voss, Hamburg.

9. A m m o n i u m f o r m i a t (ameisensaures Ammoniak; *Ammonium formicicum*). $HCO_2 . NH_4$. Nach dem Engl. Pat. 2200 von 1903 gewinnt man es, indem man ein Gas, welches H, O, N und CO enthält (z. B. Dowsongas oder Wassergas) oder ein Gemisch von Gasen mit Luft in Gegenwart eines porösen katalytischen Körpers bei einer Temp. über 80° C. (die sich ohne Kühlung von selbst einstellt) elektrischen Büschelentladungen oder stillen Entladungen aussetzt. Unterhalb 80° C. soll durch dasselbe Verfahren NH_3 entstehen. Ganz ähnlich sind die Verfahren Amer. Pat. 776 543 und D. R. P. 157 287, welche im Artikel „A m m o n i a k" erwähnt sind; bei beiden entsteht NH_3 bei gekühltem dagegen Ammoniumformiat bei erhitztem Reaktionsgefäss. Im übrigen kann man Ammoniumformiat durch Umsetzung aus andern Formiaten (z. B. aus dem Ca-Salz) gewinnen. Nach dem Franz. Pat. 389 065 gewinnt man es, indem

man Ammoniumkarbonat mit trocknem Calciumhydrat unter starkem Druck der Einwirkung von Kohlenoxyd bei 150° aussetzt. Vgl. „A m e i s e n s ä u r e".

Ammoniumformiat . . . . 1 kg Mk. 10,00

C. Erdmann, Leipzig-Lindenau.

10. A m m o n i u m k a r b o n a t (kohlensaures Ammoniak; *Ammonium carbonicum*). Das gewöhnliche sogenannte „anderthalbfache" Karbonat (Hirschhornsalz), das man früher durch trockne Destillation aus tierischen Stoffen gewann, jetzt aber ausschliesslich durch Sublimation eines Gemenges gleicher Teile Kreide und Ammoniumsulfat mit etwa ⅛ des Gesamtgewichts an Holzkohlenpulver darstellt, ist ein Gemenge von Ammoniumbikarbonat $NH_4 . HCO_3$ und karbaminsaurem Ammoniak $CO(NH_2) . O . NH_4$. Neuerdings wird es auch durch Einwirkung von CO_2 auf NH_3-Gas (in bestimmtem Verhältnis) bei Gegenwart von Wasserdampf erzeugt.

Kristallinische weisse, durchscheinende Masse, die an der Luft NH_3 abgibt und H_2O aufnimmt. Bei 60° unzersetzt flüchtig. Löst sich bei 15° in 4 T., bei 60° in 1,6 T. H_2O. In der Farbenfabrikation, weiter zur Reinigung von Stoffen (Entfernung von Fett) und in der Heilkunde verwendet.

Ammoniumkarbonat, ganz weiss, Stücke	% kg	Mk. 75,00
„ „ „ Pulver	% „	„ 79,00
„ chem. rein, D. A. IV	% „	„ 105,00
„ in kleinen Würfeln	1 „	„ 6,00
„ brenzl., sublim. (Hirschhornsalz)	1 „	„ 1,90
„ (doppelt), klein krist.	% „	„ 90,00
„ „ gerein.	% „	„ 140,00
„ „ chem. rein, krist.	1 „	„ 3,00

Holler & Co., Hamburg I, Alsterdamm 12/13. | Lehmann & Voss, Hamburg.
Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

11. A m m o n i u m m o l y b d a t (molybdänsaures Ammoniak; *Ammonium molybdaenicum*). $(NH_4)_6Mo_7O_{24} + 4 H_2O$. Wird durch Verdampfen der Lösung der Molybdänsäure in NH_3 bei sehr gelinder Wärme in grossen luftbeständigen, in H_2O leicht löslichen Kristallen erhalten, welche beim Erhitzen NH_3 und H_2O abgeben.

Ammoniummolybdat, chem. rein	1 kg	Mk. 8,00
„ „ „ Pulver	1 „	„ 8,50

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover. | E. Merck, Darmstadt.

12. A m m o n i u m n i t r a t (salpetersaures Ammoniak; *Ammonium nitricum*). NH_4NO_3. Technisch fast ausschliesslich durch Einleiten von NH_3-Dämpfen in HNO_3 erhalten. Das zerfliessliche Salz wird von der Mutterlauge durch Zentrifugieren getrennt und luftdicht verpackt. Neuerdings sind verschiedene andere Darstellungsverfahren angegeben worden. So erhält man es nach dem D. R. P. 149 026 durch Reaktion zwischen Ammoniumsulfat und Natriumnitrat, wobei letzteres jedoch in starkem Überschuss vorhanden sein soll; die Einwirkung kann durch Erwärmen in wässeriger Lösung oder durch vorsichtiges Zusammenschmelzen der beiden Salze in fester Form geschehen. Auch die D. R. P. 166 746 sowie 184 144 bezwecken die Darstellung von NH_4NO_3 aus $NaNO_3 + (NH_4)_2SO_4$. Nach dem Amer. Pat. 754 668 erhitzt man ein Gemisch aus Blei oder einer bleihaltigen Verbindung und Kieselfluorwasserstoffsäure vom sp. G. 1,80, setzt zu einer Lösung des so gebildeten Bleisiliciofluorides ein Nitrat hinzu und zersetzt schliesslich das $Pb(NO_3)_2$ mit NH_4F. Nach den D. R. P. 177 172 und 178 620 unterwirft man Alkalioder Erdalkalinitrate in möglichst gesättigter Lösung der Einwirkung von Gasen, die NH_3 und CO_2 enthalten, z. B. der Destillationsgase der Kohle. Zweckmässig wird H_2S aus diesen Gasen durch Waschen mit einer Eisenoxydaufschwemmung vorher entfernt. — Das D. R. P. 166 427 bezweckt die Darstellung nitritfreien Ammoniumnitrats aus gebrauchter Nitriersäure.

Farblose, bitter schmeckende, in H_2O ausserordentlich leicht lösliche Kristalle, die zwischen 150 und 160° schmelzen. Man benutzt es als Gefriersalz (zur Eisbereitung), zur Darstellung von N_2O (Lachgas) sowie in der Sprengtechnik.

Ammoniumnitrat, krist., für Kältemischungen	% kg	Mk.	91,00
„ „ für Sprengzwecke	% „	„	100,00
„ raffin., krist.	% „	„	110,00
„ raffin., geschmolzen	% „	„	200,00
„ „ „ Pulver	% „	„	250,00
„ chem. rein, krist.	% „	„	130,00

Ammoniumnitrat:

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover. | Lehmann & Voss, Hamburg.

Anlagen und Verfahren für Ammoniaksalpeter und zwar für Sprengzwecke liefert:

Willy Manger, Ingenieurges. m. b. H., Dresden.

Zentrifugen zur Fabrikation von Ammoniumverbindungen:

Gebr. Heine, Viersen (Rheinland).

13. Ammoniumoxalat (oxalsaures Ammoniak; *Ammonium oxalicum*). $(NH_4)_2C_2O_4$. Durch Sättigen von Oxalsäurelösung mit NH_3 und Eindampfen in farblosen Kristallen erhalten, die in ca. 20 T. H_2O löslich sind und sich beim Erhitzen unter Bildung von Oxamid $(CONH_2)_2$ zersetzen. Fügt man zur Lösung des Salzes eine äquivalente Menge Oxalsäure und dampft zur Kristallisation ein, so erhält man das Ammoniumbioxalat (saures oxalsaures Ammoniak) $NH_4 . HC_2O_4$.

Nach den D. R. P. 111 078, 144 150 und 161 512 wäre es denkbar, das Ammoniumoxalat durch Erhitzung von Ammoniumformat direkt zu gewinnen, doch erscheint das Verfahren beim Ammoniumsalz kaum günstig. Das zweite der genannten Patente sieht beim Erhitzen des Formats einen Zusatz von schon fertigem Ammoniumoxalat, das dritte einen solchen von Alkali vor, was die Reaktion vereinfachen und die Ausbeute erhöhen soll.

Ammoniumoxalat, techn., krist.	% kg	Mk.	130,00
„ gerein., krist.	% „	„	150,00
„ chem. rein, krist.	% „	„	160,00
Ammoniumbioxalat, techn.	1 „	„	2,60
„ chem. rein	1 „	„	3,50

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

14. Ammoniumperchlorat (überchlorsaures Ammoniak; *Ammonium perchloricum*). $(NH_4)ClO_4$. Die Darstellung ist derjenigen von Kaliumperchlorat (vgl. No. 25 unter „Kaliumverbindungen") analog.

Ammoniumperchlorat, gerein.	% kg	Mk.	170,00
„ rein krist.	% „	„	230,00

15. Ammoniumpersulfat (überschwefelsaures Ammoniak; *Ammonium persulfuricum*). $(NH_4)_2S_2O_8$. Durch Elektrolyse von $(NH_4)_2SO_4$ in H_2SO_4 erhalten. Einzelheiten siehe unter „Persulfate". 100 T. H_2O lösen bei 0° 58 T. des Salzes. Eine Lösung von Ammoniumpersulfat in H_2SO_4 findet unter dem Namen Caroschés Reagens Anwendung; vgl. den Artikel „Reagentien".

Ammoniumpersulfat, krist., rein	1 kg	Mk.	3,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

16. Ammoniumphosphat (phosphorsaures Ammoniak; *Ammonium phosphoricum*). $(NH_4)_2HPO_4$. Im Grossen durch Einleiten von NH_3-Dämpfen in konz. H_3PO_4 und Eindampfen erhalten. Grosse farblose, salzig schmeckende, in H_2O leicht lösliche Kristalle, die an der Luft NH_3 verlieren und allmählich in das saure (primäre) Salz $(NH_4)H_2PO_4$ übergehen. Hat neuerdings als ausgezeichnetes Düngemittel grosse Bedeutung erlangt.

Ammoniumphosphat, roh, für Düngezwecke	% kg	Mk.	65,00
„ techn. krist., weiss	% „	„	90,00
„ gereinigt, krist.	% „	„	120,00
„ dopp. gereinigt, krist.	% „	„	190,00
„ chem. rein, krist.	% „	„	290,00
„ saures, techn.	% „	„	195,00

Ammoniumphosphat, saures, chem. rein . . .	1 kg Mk. 3,90;	% kg Mk. 360,00
„ dreibasisch	1 „ „ 2,40;	% „ „ 200,00
Magnesium-Ammoniumphosphat, techn.		% „ „ 200,00
„ chem. rein		1 „ „ 6,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover. | Lehmann & Voss, Hamburg.

17. Ammoniumrhodanür (Rhodanammonium; *Ammonium rhodanatum*). NH_4CNS. Über die Darstellung des Rohsalzes siehe unter „Rhodanverbindungen". Das reine Salz erhält man daraus durch Umkristallisieren, oder besser, indem man das im Rohsalz stets enthaltene $(NH_4)_2SO_4$ durch Umsetzung mit Rhodanbaryum $Ba(CNS)_2$ ausfällt, den Niederschlag abpresst und die Lauge zur Kristallisation eindampft.

Rhodanammonium, techn., krist.	% kg Mk. 140,00
„ dopp. raffin., krist., weiss	% „ „ 160,00
„ chem. rein, krist.	% „ „ 195,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover. | Lehmann & Voss, Hamburg.

18. Ammoniumsulfat (schwefelsaures Ammoniak; *Ammonium sulfuricum*). $(NH_4)_2SO_4$. Die Hauptmenge wird aus dem Gaswasser (s. d.) dargestellt, und zwar versetzt man dasselbe entweder direkt mit H_2SO_4 und dampft die Flüssigkeit ein oder man treibt nach Zusatz von Kalk das NH_3 aus und leitet die Dämpfe in H_2SO_4 ein. In ersterem Falle muss man die anhängenden braunen Teerbestandteile entweder durch Trocknen des Salzes auf erhitzten Platten oder durch Wiederauflösen und Filtrieren über Tierkohle beseitigen. Das Engl. Pat. 20 837 von 1905 schützt Verfahren, um bei der Darstellung die Cyanide u. s. w. zu entfernen. — Nebenbei wird Ammoniumsulfat auch aus gefaultem Harn, aus den ammoniakhaltigen Wässern der Knochenkohlenfabriken und als Nebenprodukt einiger anderer Betriebe gewonnen.

Farblose, scharf salzig schmeckende, wasserfreie, luftbeständige Kristalle, unlöslich in Alkohol. 100 T. H_2O bei 0° lösen 71 T., bei 100° 97,5 T. des Salzes. Es wird als Düngemittel, zur Darstellung von Salmiakgeist und von andern Ammoniumsalzen verwendet.

Ammoniumsulfat, roh	% kg Mk. 35,00
„ raffin., krist.	% „ „ 45,00
„ dopp. raffin., krist.	% „ „ 50,00
„ „ „ Pulver	% „ „ 60,00
„ chem. rein, krist.	% „ „ 70,00
„ saures, techn.	% „ „ 80,00
„ „ chem. rein, krist	1 „ „ 2,00
Ammoniummagnesiumsulfat	1 „ „ 1,50

Anlagen zur Fabrikation von Ammoniumsulfat:

Heinrich Hirzel G. m. b. H., Leipzig-Plagwitz.

19. Ammoniumsulfide (Schwefelammonium; *Ammonium sulfuratum*). Das Ammoniumsulfid $(NH_4)_2S$ wird durch Einwirkung von 1 mol. H_2S auf 2 mol. $NH_4 . OH$ bei sehr niedriger Temperatur in wasserhellen, glänzenden, leicht löslichen Kristallen gewonnen. Dieselben verlieren an der Luft NH_3 und gehen dabei in das Ammoniumsulfhydrat $(NH_4)HS$ über. Letzteres, das eigentliche Schwefelammonium, gewinnt man als Lösung beim Einleiten von H_2S in Ammoniakflüssigkeit bei gewöhnlicher Temperatur. Im Grossen gewinnt man es durch Destillation von Salmiak mit Schwefelkalium, oder indem man ein Gemenge von $(NH_4)_2SO_4$ (bezw. NH_4Cl) mit Gaskalk oder Sodarückständen mittels eines Dampfstrahles erhitzt und das Schwefelammonium in Kühlapparaten verdichtet.

Um krist. Ammoniumpentasulfid $(NH_4)_2S_5$ darzustellen, versetzt man nach Byers eine konz., mit S gesättigte Schwefelammoniumlösung mit dem gleichen vol. 95 %igen Alkohols und lässt die Mischung mehrere Stunden kalt stehen; das Pentasulfid scheidet sich in orangeroten Prismen ab.

Schwefelammonium, flüssig, techn	% kg Mk. 60,00
bei Ballons	% „ „ 55,00

Schwefelammonium, flüssig, chem. rein	% kg Mk	87,00
bei Ballons	% „ „	77,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

20. Ammoniumtartrat (weinsaures Ammoniak; *Ammonium tartaricum*). Ausser dem neutralen Salz $(NH_4)_2C_4H_4O_6$ ist auch das saure Salz $(NH_4)C_4H_5O_6$ bekannt. Durch Einwirkung von NH_3 auf Weinsäurelösungen erhalten.

Ammoniumtartrat, neutral, techn.	1 kg Mk. 3,50;	% kg Mk.	320,00
„ „ krist. rein		1 „ „	5,50
bei 10 kg		1 „ „	5,30
„ sauer		1 „ „	7,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

21. Ammoniumthiosulfat (unterschwefligsaures Ammonium; *Ammonium thiosulfuricum*). $(NH_4)_2S_2O_3$. Man stellte es früher aus Calciumthiosulfat durch Umsetzung mit Ammoniumkarbonat dar, doch ist diese Methode kostspielig. Billiger ist das Verfahren des D. R. P. 202 502, wonach es durch Einwirkung von NH_4Cl auf Natriumthiosulfat direkt in einer technisch brauchbaren, nur wenig Natriumsalz enthaltenden Form gewonnen werden kann, wenn man die Umsetzung in möglichst konz. Lösung bei 100° ausführt und auch bei der Trennung der Lösung vom Bodenkörper diese Temperatur beibehält. Nach dem Zusatz-D. R. P. 202 503 kann man an Stelle von NH_4Cl auch andere Ammoniumsalze verwenden.

Ammoniumthiosulfat dient in wässriger Lösung zur Fixierung photographischer Platten und Papiere und bietet hierfür mancherlei Vorzüge vor dem gewöhnlichen Fixiernatron.

Ammoniumthiosulfat, techn.	1 kg Mk.	4,00
„ chem. rein	1 „ „	5,00

22. Ammoniumvanadat (vanadinsaures Ammoniak). Beim Lösen von Vanadinsäureanhydrid V_2O_5 in NH_3 entsteht das metavanadinsaure Ammoniak NH_4VO_3, das man beim Verdampfen der Lösung in farblosen, wasserfreien, in H_2O schwer, in Alkohol nicht löslichen Kristallkrusten erhält. Es wird in der Färberei und im Zeugdruck verwendet. Da es einen Galläpfelaufguss tiefschwarz färbt, ist es auch zur Bereitung von schwarzer Tinte im Gebrauch.

Ammoniumvanadat, chem. rein	1 kg Mk.	30,00
bei 5 kg	1 „ „	29,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

23. Ammoniumzinkchlorid (Lötsalz) siehe „Löten".

24. Ammoniumzinnchlorid (Pinksalz) siehe „Zinnverbindungen".

Ammoniumverbindungen:

Lehmann & Voss, Hamburg.

Kompl. Anlagen und Verfahren zur Fabrikation von Ammoniumverbindungen liefert:

Heinrich Hirzel G. m. b. H., Leipzig-Plagwitz. | Willy Manger, Ingenieurges. m. b. H., Dresden.

Amperemeter siehe „Elektrische Messinstrumente".

Amylalkohol (*Alcohol amylicus*). $C_5H_{11}.OH$. Von den 8 theoretisch möglichen Amylalkoholen ist der inaktive Gärungsamylalkohol, der Konstitution nach Isobutylkarbinol (Isoamylalkohol), der wichtigste, da er den Hauptbestandteil des Fuselöls bildet; vor allem ist das Kartoffelfuselöl sehr reich daran: Zur Darstellung schüttelt man rohes Kartoffelfuselöl zwecks Entfernung des Äthylalkohols mit schwach alkalisch gemachtem Wasser, zieht das die obere Schicht bildende Fuselöl ab, entwässert es mit $CaCl_2$ und destilliert im Sandbade. Man sammelt die zwischen 130 und 135° übergehenden Anteile und rektifiziert nochmals.

Reiner Amylalkohol bildet eine farblose, ölige, sehr scharf schmeckende und durchdringend widrig riechende Flüssigkeit. Sp. G. (bei 0°) 0,825. S. P. 129—131°; mischt sich mit Äthylalkohol und Äther, löst Fette und Harze, brennt mit blauer Flamme. 39 T. Wasser lösen 1 T. Amylalkohol.

Er dient zur Darstellung von Fruchtäthern, Salpetrigsäureamyläther, Valeriansäure, verschiedenen Anilinfarben. Auch verwendet man ihn als Leuchtmaterial sowie zur Darstellung, Reinigung und zum Nachweis vieler Alkaloide.

Der Amylalkohol ist giftig; auch sein Dampf wirkt eingeatmet schädlich. Vgl. auch den Artikel „Fuselöle".

Über die Reindarstellung des aktiven Amylalkohols aus Melassefuselöl macht Marckwald in Ber. d. Deutsch. Chem. Ges. 35, 1595, 1902 Mitteilung.

Amylalkohol, rekt., S. P. 100—140° . . . . °/o kg Mk. 195,00
„ rein, „ „ 128—132° . . . . °/o „ „ 255,00
„ „ „ „ 130—132° . . . . °/o „ „ 275,00
„ für Molkereien, furfurolfrei . . . . °/o „ „ 305,00

Amylalkohol:

Chemische Werke Fürstenwalde, Dr. B. Hecker & W. Zeidler, Ges. m. b. H., Fürstenwalde (Spree) (s. Ins.-Anh. S. 4).
R. Eisenmann, Berlin O. 17., Mühlenstr. 6—7.
C. Erdmann, Leipzig-Lindenau.
Dr. R. Jürgensen, Prag-Weinberge.

Rektifizierapparate für Amylalkohol:

Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6 b (s. Inserate).

Amylazetat (Essigsäureisoamylester; *Amylium aceticum*).

$CH_3 . COO . C_5H_{11}$.

Zur Darstellung lässt man 100 T. entwässertes Natriumazetat mit einer Mischung von 100 T. Gärungsamylalkohol und 130 T. konz. H_2SO_4 zwölf Stunden stehen und destilliert dann entweder aus dem Wasserbade oder scheidet das Amylazetat durch Zusatz von H_2O ab, wäscht und reinigt. Statt des Natriumazetats wird auch Eisessig zur Darstellung benutzt.

Das Amylazetat ist seines birnenartigen Geruches wegen geschätzt und dient als Birnöl zur Bereitung von Fruchtessenzen.

Amylazetat, wasser- und säurefrei . . . . °/o kg Mk. 220,00
„ rein 128—132 . . . . °/o „ „ 240,00
„ reinst 130—132 . . . . °/o „ „ 252,00

Chemische Werke Fürstenwalde Dr. B. Hecker u. W. Zeidler, G. m. b. H., Fürstenwalde, Spree (s. Ins.-Anh. S. 4).
R. Eisenmann, Berlin O. 17., Mühlenstr. 6—7.
C. Erdmann, Leipzig-Lindenau.
Dr. R. Jürgensen, Prag-Weinberge.

Apparate zur Herstellung von Amylazetat:

F. H. Meyer, Hannover - Hainholz (s. Ins.-Anh. S. 17).

Amylnitrit (*Amylium nitrosum*). $C_5H_{11} . NO_2$. Zur Darstellung erhitzt man 10 T. Amylalkohol mit 2 T. Stärke auf 100° und leitet durch die Flüssigkeit salpetrige Säure, worauf das abdestillierende Amylnitrit in einer eisgekühlten Vorlage aufgefangen wird. Das Destillat wird durch trocknes $NaHCO_3$ neutralisiert, durch $CaCl_2$ entwässert und dann rektifiziert.

Klare, leicht bewegliche, blassgelbliche, fruchtartig riechende, brennbare Flüssigkeit, unlösl. in H_2O, leicht mischbar mit Alkohol, Äther, Chloroform und Benzin. Sp. G. (bei 15° C.) 0,877; S. P. 97—99°. Man gebraucht es medizinisch bei Kopfschmerz, Epilepsie und Asthma, indem man es einatmen lässt. Man hüte sich vor unvorsichtigem Gebrauch!

Amylnitrit, chem. rein, D. A. IV . . . . 1 kg Mk. 3,80

Amyloform. Chemische Verbindung von Formaldehyd und Stärke; Genaues über die Darstellung ist nicht bekannt.

Weissliches, in H_2O quellbares Pulver, das zur Wundbehandlung dient und austrocknend wirkt. Es gilt als Spezifikum gegen Schnupfen.

Amyloform „Gans" . . . . H Mk. 2,20; 1 kg Mk. 20,00

Amylum siehe „S t ä r k e".

Analgen (Benzanalgen). o-Äthoxy-ana-benzoylamidochinolin.

$$C_9H_5(O . C_2H_5)(NH . CO . C_6H_5)N.$$

Die Darstellung ist durch das D. R. P. 60308 geschützt; man geht dabei vom o-Oxychinolin aus.

Weisses geschmackloses Pulver, fast unlöslich in H_2O, schwerlöslich in kaltem, leichter in heissem Alkohol. Sch. P. 208°.

Man gibt es innerlich bei rheumatischen Leiden, Gicht, Nervenschmerzen u. s. w.; die fiebervermindernde Wirkung ist von Schweissen begleitet.

Analgen „Bayer" . . . . H Mk. 14,00; 1 kg Mk. 135,00

Analyse. Man sehe im einzelnen unter „E l e k t r o l y s e", „E l e m e n t a r a n a l y s e", „G a s a n a l y s e", „K o l o r i m e t r i e", „M a s s a n a l y s e" (sowie „Alkalimetrie"), „S p e k t r a l a n a l y s e" und „W a g e n" (Analysenwagen).

Faktorentabellen zur Berechnung der Analysen siehe A n h a n g.

Ananasäther siehe „F r u c h t ä t h e r".

Apparate zur Herstellung von Ananasäther:

Anästhesin = p - Amidobenzoesäureäthylester. Der Konstitution nach

$$C_9H_{11}O_2N = C_6H_4 <\begin{matrix} NH_2 \\ COOC_2H_5 \end{matrix} \begin{matrix} (4) \\ (1) \end{matrix}.$$

Man gewinnt es aus p-Nitrobenzoesäureäthylester durch Reduktion mit Sn + HCl.

Weisses, leicht zerstäubliches Kristallpulver, kaum löslich in H_2O, leicht löslich in Alkohol, Äther, Benzol und fetten Ölen. Sch. P. 90—91°.

Vorzüglich bewährtes lokales Anästhetikum, das bei Wunden aller Art, Hautkrankheiten, Geschwüren u. s. w. äusserlich zur Anwendung gelangt. Innerlich verordnet man es als Beruhigungsmittel bei Brechreiz, Magenkrankheiten u. s. w. Äusserlich verordnet man es als Pulver, als Streupulver mit Dermatol und Stärke gemischt, sowie als 5—20 %ige Salbe. Innerlich gibt man Dosen von 0,2—0,5 g dreimal täglich.

Anästhesin „Höchst" . . . . H Mk. 10,00; 1 kg Mk. 90,00

Anatto siehe „O r l e a n".

Anemometer.

Anemometer mit Schalenkreuz. Zählwerk bis 10000 Umdrehungen des Kreuzes. Zerlegbar, in Transportkasten . . . . Mk. 80,00

Kleines Anemometer mit Schalenkreuz (Tascheninstrument) mit genau bestimmten Konstanten . . . . „ 90,00

Anemometer zur Messung in geschlossenen Kanälen, bis 1000 m zählend. Ein Uhrwerk besorgt Einschalten und Auslösen des Zählwerks derart, dass letzteres bei jeder Messung das Resultat einer Minute angibt . . „ 160,00

A n e m o g r a p h e n verschiedener Konstruktion zwischen . . . Mk. 300 und 3000

Anethol (Propenylphenolmethyläther) $C_6H_4 <\begin{matrix} CH = CH . CH_3 \\ OCH_3 \end{matrix} \begin{matrix} (1) \\ (4) \end{matrix}$. Der hauptsächliche Bestandteil des A n i s ö l s (s. d.) und aus diesem durch wiederholte fraktionierte Destillation oder durch Ausfrierenlassen gewonnen. Die synthetische Darstellung kommt für die Technik nicht in Betracht. Sch. P. 21,6°; S. P. 232°; es dient als Ausgangsmaterial für die Darstellung von A n i s a l d e h y d (s. d.).

Anethol, rein, D. A. IV . . . . 1 kg Mk. 19,50

Anhydrid siehe „S c h w e f e l s ä u r e a n h y d r i d".

Anilin (Amidobenzol, Phenylamin). $C_6H_5 . NH_2$. Technisch ausschliesslich durch Reduktion von Nitrobenzol gewonnen; dabei vollzieht sich die Reaktion nach der Gleichung $C_6H_5 . NO_2 + 3 H_2 = C_6H_5 . NH_2 + 2 H_2O$. Als Reduktionsmittel benutzt man fast ausnahmslos Fe + HCl. Die Reduktion wird

in Rührapparaten vorgenommen, die durch Dampf erhitzt werden. Nach Beendigung der Reaktion wird die Säure durch Kalk neutralisiert und das Anilin mit gespannten Wasserdämpfen abgetrieben. In der Vorlage sammelt es sich unter dem mit übergegangenen Wasser und wird durch einen unten an der Vorlage befindlichen Hahn abgelassen. Ist vollständige Reinheit nötig, so wird es nachträglich noch einmal für sich destilliert. Die Rektifikation geschieht heute ganz allgemein im Vakuum.

Eine neue Darstellungsmethode des Anilins und seiner Homologen (D. R. P. 139 457) gründet sich auf die Hydrogenation in Gegenwart fein verteilter Metalle; am günstigsten wirkt reduziertes Cu: Leitet man über eine auf 300—400° erhitzte Schicht von reduziertem Cu Dämpfe von Nitrobenzol, gemischt mit überschüssigem H (oder Wassergas), so tritt glatte Reduktion zu Anilin ein. Das Metall wird dabei nicht verändert, kann also unbegrenzt lange zu der Reaktion dienen.

Auch die durch verschiedene Patente geschützte *elektrolytische* Darstellung scheint neuerdings praktische Bedeutung zu gewinnen: Man führt die Nitrokörper in die entsprechenden Amine in Gegenwart von Metallsalzen, die sich gleichzeitig an der Kathode niederschlagen, elektrolytisch über; bei der Benutzung von Cu-Salzen erzielt man Ausbeuten von 80 bis über 90 %.

Sehr interessant erscheint das Verfahren des D. R. P. 144 809 zur Darstellung von Anilin und seinen Homologen aus den entsprechenden Nitroverbindungen. Als Reduktionsmittel dient dabei Natriumdisulfid (Na_2S_2); die Reaktion entspricht der Gleichung: $C_6H_5 . NO_2 + H_2O + Na_2S_2 = C_6H_5 . NH_2 + Na_2S_2O_3$. Man mischt beispielsweise in einem mit Rührer und Rückflusskühler versehenen Kessel 240 T. krist. Natriumsulfid, 32 T. Schwefel und 200 T. H_2O, löst unter Kochen und lässt in die Lösung 123 T. $C_6H_5 . NO_2$ einfliessen. Nach 12 stündigem Kochen und Rühren ist die Reaktion beendet; Lauge und Öl lassen sich nach kurzem Stehen gut trennen. Das Anilinöl wird gewaschen und dann zur weiteren Reinigung wie üblich im Vakuum destilliert. Aus der wässerigen Lauge wird durch blosses Eindampfen und Kristallisieren Natriumthiosulfat gewonnen.

Nach dem D. R. P. 204 951 erhält man Anilin direkt aus Chlorbenzol, wenn man dieses mit Ammoniaklösung in Gegenwart von Kupfersalzen erhitzt.

Reines Anilin bildet eine stark lichtbrechende farblose Flüssigkeit von eigentümlichem Geruch. Sp. G. (bei 15°) 1,0265. S. P. 182°, doch ist es schon mit Wasserdämpfen leicht flüchtig. Es löst sich leicht in Alkohol, Äther und Benzol, etwas auch in Wasser; selbst löst es Schwefel, Phosphor, Kampfer und viele andere Substanzen.

In der Technik finden ausser dem reinen Anilin und in noch grösserem Massstabe als dieses die sogenannten *Anilinöle* Verwendung, d. h. unreine Produkte, die je nach der Beschaffenheit des zur Darstellung verwandten Nitrobenzols verschieden sind. Man unterscheidet:

1 „*Anilinöl für Blau*“ oder „*Blauanilin*“. Fast reines Anilin; sp. G. 1,034—1,036; S. P. 180—190°.

2. „*Anilinöl für Rot*“ oder „*Rotanilin*“. Gemisch von nahezu 1 T. Anilin mit 2 T. Para- und Orthotoluidin; S. P. 190—198°.

3. „*Anilinöl für Safranin*“. Ein Gmisch von 35—50 % Anilin und 65—50 % o-Toluidin (sp. G. 1,032—1,034). Es wird von der Fuchsinschmelze abdestilliert; man bezeichnet diese Abfälle als *échappés* oder *Fuchsinéchappés*.

Blauanilin dient zur Darstellung von Methylanilin, Dimethylanilin, Äthylanilin, Diäthylanilin, Chinolin, Chinaldin, Indulin, Sulfanilsäure, Fuchsin, Anilinblau, Anilinschwarz, zahlreichen Azofarbstoffen u. s. w.

Das Rotanilin dient der Hauptsache nach zur Fuchsindarstellung, das Anilin für Safranin, wie der Name besagt, zur Gewinnung von Safraninen. —

Prüfung: Obwohl es sehr wichtig wäre, die Zusammensetzung der technischen Anilinöle genau zu kennen, fehlt es an für die Praxis brauchbaren, zuverlässigen analytischen Methoden, welche die Bestimmung aller einzelnen Bestandteile ermöglichen. Deshalb begnügt man sich meistens mit der Bestimmung des *spezifischen Gewichts* und des *Siedepunkts*; im übrigen wird direkt empirisch festgestellt, ob ein Anilinöl sich zu dem bestimmten Zweck eignet oder nicht. Es gibt besondere Anilinthermometer, deren Skala erst bei 150° beginnt

und in 1/5 bis 1/10 Grade geteilt ist. Diese Thermometer in Verbindung mit dem bekannten Fraktionierkolben und einem Kühler benutzt man zur Bestimmung des S. P.; die Erhitzung geschieht auf einem Sandbad, und als Vorlage dienen graduierte Zylinder. Zur Bestimmung verwendet man 100—200 ccm Anilinöl und fängt bei langsamer Destillation die von Grad zu Grad übergehende Menge in einem besonderen Zylinder auf. Man darf sich also nicht damit begnügen, die Temperaturgrenzen zu bestimmen, innerhalb welcher ein Anilinöl überdestilliert, vielmehr muss man die einzelnen Fraktionen genau feststellen.

Anilinsalz. $C_6H_5 . NH_2 . HCl$, ist das Chlorhydrat des Anilins. Zur Darstellung wird Anilin bei ca. 100° mit chlorfreiem HCl gesättigt; bei mehrtägigem Stehen scheidet sich das Anilinsalz aus, worauf die Kristalle abgeschleudert und bei 50° getrocknet werden. Man verwendet es in grossen Mengen zum Schwarzfärben von Baumwolle.

Anilinöl, raffin., für Blau		% kg Mk. 113,00
„ „ „ Rot		% „ „ 160,00
„ „ „ Schwarz		% „ „ 113,00
Anilin, chem. rein, D. A. V	1 kg Mk. 1,40;	% „ „ 125,00
„ „ „ für Analysen		1 „ „ 4,00
Anilinsalz, krist.		% „ „ 102,00

Anilin (-öl) und Anilinsalz:

Lehmann & Voss, Hamburg.

Rektifizierapparate für Anilin:

Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6 b (s. Inserate).

Apparate zur Herstellung von Anilin:

F. H. Meyer, Hannover-Hainholz.

Anilinderivate.

Es sind hier nur die wichtigsten Derivate und diejenigen, welche dem Anilin sehr nahe stehen, aufgeführt. Andere sind aus praktischen Gründen für sich gesondert betrachtet oder aber andern Artikeln angereiht worden.

a) Methylanilinderivate.

1. Monomethylanilin. $C_6H_5 . NH(CH_3)$. Durch Erhitzen von Methylalkohol und Anilinsalz auf 200° erhalten. Reaktion:

$$CH_3 . OH + C_6H_5 . NH_2 . HCl = C_6H_5 . NH . CH_3 . HCl + H_2O.$$

Der verwendete Methylalkohol darf kein Azeton enthalten. Die Reaktion findet unter Druck in Autoklaven aus emailliertem Gusseisen statt. Auf den Versuch einer elektrolytischen Darstellung nach dem Franz. Pat. 334726 sei verwiesen.

Farblose Flüssigkeit; sp. G. (bei 15° C.) 0,976; S. P. 191°.

Monomethylanilin	1 kg Mk. 6,00
„ chem. rein	1 „ „ 32,00

2. Dimethylanilin. $C_6H_5 . N(CH_3)_2$. Wird entweder nach derselben Methode wie Monomethylanilin (nur unter Verwendung der doppelten Menge Methylalkohol) oder häufiger durch Einwirkung von Methylchlorid auf Anilin gewonnen. Man erhitzt dann ein Gemisch von Anilin und NaOH in einem Rührautoklaven unter 5—6 Atm. auf 100° und gibt CH_3Cl in berechneter Menge unter stetem Umrühren zu. Reaktion:

$$C_6H_5 . NH_2 + 2 CH_3Cl + 2 NaOH = C_6H_5N(CH_3)_2 + 2 NaCl + 2 H_2O.$$

Nach der Reaktion treibt man das Dimethylanilin mit Wasserdampf ab und reinigt danach durch Rektifikation (Fraktion 198—205°).

Farblose Flüssigkeit; sp. G. (bei 15°) 0,9553; Sch. P. + 0,5°; S. P. + 192°.

Dimethylanilin	1 kg Mk. 3,50;	% kg Mk. 300,00
„ monofrei		1 „ „ 6,00

3. p-Nitrosodimethylanilin. $C_6H_4 . N(CH_3)_2 . (NO)$. Wird nach früher patentiertem Verfahren durch Einwirkung von salpetriger Säure ($NaNO_2 + HCl$) auf Dimethylanilin erhalten.

Grüne Blättchen, die sich mit Wasserdämpfen teilweise verflüchtigen; Sch. P. 92—93°.

p-Nitrosodimethylanilin (freie Base) . . . . H Mk. 5,00
" hydrochlor. . . . . 1 kg " 25,00

b) Äthylanilinderivate.

1. Monoäthylanilin. $C_6H_5 . NH . (C_2H_5)$. Darstellung genau wie bei Monomethylanilin.

Farblose Flüssigkeit; sp. G. (bei 15°) 0,954; S. P. 204°.

Monoäthylanilin, techn. . . . . 1 kg Mk. 9,00
" pur. . . . . H " 12,00

2. Diäthylanilin. $C_6H_5 . N(C_2H_5)_2$. Darstellung genau wie bei Dimethylanilin.

Farbloses Öl; sp. G. (bei 15°) 0,937; S. P. 213,5°.

Diäthylanilin, techn. . . . . 1 kg Mk. 3,50
" pur. . . . . 1 " " 9,00

Von den übrigen Anilinderivaten siehe
Diphenylamin und Methyldiphenylamin unter „Diphenylamin".
Nitranilin s. d.
Phenylendiamine s. d.
Amidobenzolsulfosäuren unter „Benzolverbindungen" und „Sulfanilsäure".

Sämtliche Anilinderivate dienen in mehr oder weniger ausgedehntem Masse zur Farbenfabrikation, teilweise auch zur Gewinnung pharmazeutischer und sonstiger Präparate.

Anilinfarben siehe „Teerfarbstoffe".

Anilinschwarz. Teerfarbstoff von unbekannter Konstitution, wegen seiner hohen Echtheit für die Baumwollfärberei von grosser Bedeutung. Entsteht bei Oxydation saurer Anilinsalzlösungen mit MnO_2, PbO_2, $KMnO_4$, weiter mit Chromaten, $KClO_3$, Ferrisalzen u. s. w., besonders bei Gegenwart kleiner Mengen von Cu- und Va-Verbindungen, die sauerstoffübertragend wirken. Es hat die Formel $(C_6H_5N)_x$.

Wegen seiner Unlöslichkeit erzeugt man das Anilinschwarz fast stets auf der Faser, indem man diese mit dem Gemenge von Anilinsalz und Oxydationsmittel tränkt und die Oxydation dann durch die „warme Hänge" bewirkt.

Fertiggebildetes Anilinschwarz in Teigform dient zum Zeugdruck. Es ist ein Gemenge von Salzen (meist Chromaten); die Base bezeichnet man als Nigranilin.

Neuerdings stellt man das Anilinschwarz auch elektrochemisch dar, und zwar erhält man es bei der Elektrolyse von wässerigen Anilinsalzlösungen (unter Verwendung von Platin- oder Kohleelektroden) an der Anode. Der sulfurierte Farbstoff wird dann durch elektrolytisch gebildeten H zu „Anilinweiss" reduziert und letzteres als Küpe benutzt.

Für die vegetabilische Faser nimmt das Anilinschwarz unter allen schwarzen Farbstoffen immer noch den ersten Rang ein. Hinsichtlich seiner Anwendung haben die letzten Jahre so zahlreiche Neuerungen und Verbesserungen gebracht, dass hier nicht einmal Andeutungen gegeben werden können. Wir verweisen auf das ausgezeichnete, in II. völlig umgearbeiteter Auflage vorliegende Spezialwerk Noelting & Lehne „Anilinschwarz und seine Anwendung in Färberei und Zeugdruck". (Verlag Springer, Berlin).

Animalische Farbstoffe siehe „Tierische Farbstoffe".

Anisaldehyd (Aubépine). Seiner Zusammensetzung nach Phenol-4-methylal-1-methyläther $C_6H_4 {<}^{COH\ (1)}_{OCH_3\ (4)}$. Man erhält es, indem man Anethol (s. d.) langsam mit einer Lösung von 2 T. $K_2Cr_2O_7$ und 3 T. Vitriolöl in 8,5 T. Wasser oxydiert, nach beendeter Reaktion mit Dampf ab-

destilliert und den öligen Teil des Destillats mit Bisulfitlösung reinigt. Farbloses Öl, das stark nach blühendem Weissdorn riecht und neuerdings in der Parfümerie viel benutzt wird.

Anisaldehyd . . . . 1 kg Mk. 17,00

Anisidin (Methoxyanilin). Methyläther des Amidophenols $CH_3.O.C_6H_4.NH_2$, und zwar bildet das vom o-Amidophenol derivierende o-Anisidin ein Öl vom sp. G. 1,108 bei 26°, das unter 734 mm Druck bei 226,5° siedet. Das p-Anisidin erhält man aus p-Nitrophenolmethyläther (p-Nitranisol) mit Sn + HCl; es bildet tafelförmige Kristalle, Sch. P. 55,5—56,5°.

o-Anisidin, techn. 1 kg Mk. 6,00
„ gerein. . . . . 1 „ „ 12,50
„ chem. rein . . . . 1 „ „ 20,00
p-Anisidin . . . . 1 „ „ 9,50

Anisöl (*Oleum Anisi*). Ätherisches Öl, das aus dem Anis (*Fructus Anisi*), der Frucht der Doldenpflanze *Pimpinella Anisum*, durch Destillation mit Wasser gewonnen wird. Die verschiedenen Sorten dieser Früchte enthalten zwischen 1,9 und 3,5 % des Öles.

Farbloses oder blassgelbes, eigenartig aromatisch riechendes ätherisches Öl von süsslichem, gewürzigem Geschmack. Sp. G. (bei 15°) 0,980—0,990. Erstarrungspunkt + 14 bis 19°. S. P. 222 bis 228°. Jodzahl 186—274. Kaliabsorption 0,25—0,38 %. Es besteht zu 80—90 % aus dem Anethol (Aniskampfer), das man als wirksames aromatisches Prinzip des Anisöls auffasst.

Das Anisöl, welches (ebenso wie neuerdings das isolierte Anethol selbst) in der Parfümerie und Likörfabrikation viel benutzt wird, ist mannigfachen Verfälschungen unterworfen. Diese bestehen teils in dem Unterschieben und Vermischen schlechter Sorten, teils auch im Zusatze anderer Substanzen, wie vor allem des Sternanisöls.

Anisöl, russisch, rektifiziert . . . . 1 kg Mk. 18,00
„ deutsch, „ . . . . 1 „ „ 15,00
Anethol (Anisöl D. A. IV) . . . . 1 „ „ 19,50

Ankylotaphin. Unter dieser neuen Bezeichnung hat man ein etwa 15 % Kresole enthaltendes Desinfektionsmittel in den Handel gebracht, das zur Grossdesinfektion gegen die Wurmkrankheit (*Ankylostomyasis*) der Bergleute bestimmt ist.

Anschlussgleise:

Anstrichfarben. Hierher gehören die Farben zum Bemalen von Metall-, Holz- und Steingegenständen, Papieren, Tapeten, Zeugdruck, Konditorwaren u. s. w.; doch müssen streng genommen auch die Farben der Kunstmalerei zu den Anstrichfarben gezählt werden. Im Gegensatz zu den Anstrichfarben stehen die Farben, welche einen Stoff in der Masse zu durchdringen haben.

Bei den im engeren Sinne zum Anstreichen und Malen dienenden Farben unterscheidet man Kalkfarben, Kaseinfarben, Leimfarben, Ölfarben, Wasserfarben u. s. w. je nach dem als Bindemittel für die Farben benutzten Medium. Die grösste Wichtigkeit dürfen noch immer die Ölfarben (s. d.) beanspruchen.

Was die Zusammensetzung der Anstrichfarben anlangt, so vgl. man über die Grundlagen dieser Farben die Artikel „Bleifarben", „Eisenfarben", „Erdfarben", „Baryumfarben", „Zinkfarben" usw.

Von den neueren Verbesserungen in der Herstellung der Anstrichfarben erwähnen wir folgendes:

Nach dem Amer. Pat. 758 687 fällt man zur Herstellung goldgelber Anstrichfarben aus $FeSO_4$-Lösungen basische Salze aus und glüht diese Niederschläge. — Was an diesem Verfahren eigentlich neu ist, vermag man nicht einzusehen.

Das D. R. P. 160 676 verwendet als neuen pulverförmigen Stoff zur Herstellung von Anstrichfarben den äusserst feinen Schleifsand, der bei der Spiegelglasfabrikation abfällt.

Das D. R. P. 162 340 bezweckt die Herstellung eines Binde- und Fixiermittels für Anstrichsfarben, welches diesen vollständige Wetterfestigkeit und starke Deckfähigkeit verleihen soll. Dieses Fixiermittel besteht aus Kaliwasserglas mit einem Zusatz von Zellstoff (Sulfitzellulose) in fester Form oder in Lösung.

Von neu angegebenen praktischen Rezepten nennen wir folgende:

Wasserdichter Metallanstrich.

3 T. guter venet. Terpentin und 1 T. Mastix löst man in erwärmtem Terpentinöl, rührt die Lösung in 96 T. feinen Leinölfirnis ein und erwärmt das Ganze auf dem Wasserbade, bis der Geruch nach Terpentinöl verschwunden ist. Mit 115 T. dieses Firnisses reibt man 20 T. scharf gebrannten, feingemahlenen Ton, 80 T. besten Portlandzement, 10 T. Zinkweiss und 5 T. Mennige an und tüchtig durch, worauf noch 25 T. Terpentinöl zugesetzt werden.

Wasserfester Anstrich.

6 l. zu Staub gelöschten, gut gesiebten Kalks, 1 l. Kochsalz und 4 l. Wasser werden gemischt, zum Kochen erhitzt und gut abgeschäumt. In die Mischung rührt man 250 g Alaun, 100 g Eisenvitriol, 150 g Pottasche und so viel feingesiebten Sand ein, dass die Masse sich noch mit dem Pinsel streichen lässt. Dieser Anstrich soll der Haltbarkeit des Schiefers gleichkommen. —

Die Preise der Anstrichfarben schwanken in sehr weiten Grenzen, entsprechend der grossen Verschiedenheit ihrer Zusammensetzung.

Anstrichfarben:

Mühlen für Erdfarben:

Anthion (Fixiersalzzerstörer) siehe „Photographische Chemikalien".

Anthracen siehe „Anthrazen".

Anthrachinon. $C_6H_4<\genfrac{}{}{0pt}{}{CO}{CO}>C_6H_4$. Wird aus dem Anthrazen durch Oxydation gewonnnen. Als Oxydationsmittel dient ein Gemisch von Kaliumbichromat mit verdünnter Schwefelsäure. Das Anthrazen muss gereinigt und durch Sublimation und Mahlen fein verteilt sein. Die Menge des Bichromats wird nach dem Reingehalt des Anthrazens (60—80 %ig) bemessen. Die Reaktion nimmt man in einem Rührbottich aus Holz vor, der innen mit Blei ausgeschlagen ist und ca. 3000 l fasst: Man bringt darin 100—150 kg $K_2Cr_2O_7$ und 1500 l H_2O durch einströmenden Dampf zum Kochen, trägt langsam 100 kg Anthrazen ein, verrührt und lässt hierauf unter stetem Umrühren langsam verd. H_2SO_4 (30° Bé) einfliessen. Während die Säure (140—210 kg) in etwa 10 Stunden einfliesst, wird der Dampf abgestellt. Darnach kocht man kurze Zeit, lässt etwas abkühlen und trennt das Rohanthrachinon von der Lauge. Ausgewaschen und getrocknet bildet es ein rötlichgelbes Pulver (115—120 kg), das durch Lösen in heisser konz. Schwefelsäure weiter gereinigt wird. Die weitere Reinigung erfolgt gewöhnlich mit Solventnaphta oder mit Pyridinbasen. Nach dem D. R. P. 137 495 bewirkt man diese Nachreinigung besser mit Nitrobenzol, Anilin oder Toluidin, in welchen Lösungsmiteln das Rohanthrachinon in der Siedehitze löslich, dagegen bei gewöhnlicher Temperatur fast unlöslich ist. Beim Abkühlen fällt deshalb das reine Anthrachinon in Kristallnadeln aus; dieselben werden abgenutscht und mit Anilinöl nachgewaschen.

Das D. R. P. 160 104 bezweckt die Darstellung von Anthrachinon aus Anthrachinon-α-sulfosäure. Während man nämlich nach den D. R. P. 149 801 und 157 123 durch Behandeln von Anthrachinon mit Sulfierungsmitteln in

Gegenwart von Hg oder Hg-Verbindungen α-Sulfogruppen in den Anthrachinonkern einführen kann, lassen sich nach dem neuen Patent solche abspalten, wenn man die Sulfosäuren bei Gegenwart von Hg oder Hg-Salzen mit wasserhaltiger H_2SO_4 auf 190—200° erhitzt.

Nach dem D. R. P. 152 063 lässt sich Anthrazen in Gegenwart von Ceroverbindungen in saurer Lösung elektrolytisch glatt zu Anthrachinon oxydieren. — Versuche von Perkin und Fontana (Elektrochem. Zeitschrift 1904, 99) bestätigen dieses Patent; man elektrolysiert am besten in 20 %iger H_2SO_4 und kann als Sauerstoffüberträger statt der Cer-Salze auch solche des Cr oder Mn verwenden.

Reines Anthrachinon bildet hellgelbe, lange, biegsame Nadeln. Sch. P. 273—274°. Es ist ohne Zersetzung sublimierbar und siedet über 360°. Unlöslich in Wasser, schwerlöslich in Alkohol und Benzol. In konz. H_2SO_4 löst es sich schon in der Kälte leicht und wird daraus durch Wasser unverändert wieder ausgefällt.

Über seine Weiterverwendung siehe den Artikel „Alizarin".

Prüfung: Um den Gehalt der Handelsware an reinem Anthrachinon zu bestimmen, bedient man sich des Luckschen Verfahrens, welches im Artikel „Anthrazen" beschrieben worden ist. Bei demselben werden alle Verunreinigungen durch weitere Oxydation entfernt oder in alkalilösliche Verbindungen übergeführt.

Anthrachinon, techn.		1 kg Mk.	6,50
„ „ bei 10 kg		1 „ „	6,00
„ chem. rein, krist.	H Mk. 1,70;	1 „ „	15,00
„ „ „ sublim.	H „ 3,20;	1 „ „	28,00

Anthracit siehe „Brennstoffe".

Anthranilsäure (o-Amidobenzoesäure). $C_6H_4(NH_2) . CO_2H$. Man stellt sie durch Kochen von Phtalylhydroxylamin mit alkoholischem Kali dar; die Reaktion entspricht der Gleichung:

$$C_6H_4<\genfrac{}{}{0pt}{}{CO}{CO}>N . OH + H_2O = C_6H_4<\genfrac{}{}{0pt}{}{NH_2}{COOH} + CO_2.$$

Das Phtalylhydroxylamin erhält man nach den D. R. P. 130 680 und 130 681 leicht aus Phtalsäureanhydrid und Hydroxylamin. Es hat sich nun herausgestellt, dass die oben erwähnte Umwandlung des Phtalylhydroxylamins mit alkoholischem Kali leicht versagt, und die D. R. P. 130 301 und 130 302 ersetzen das Verfahren durch eine Behandlung mit wässeriger Na_2CO_3 oder K_2CO_3-Lösung, wobei man an die Stelle des Phtalylhydroxylamins dessen Alkalisalze setzt. Ein anderes Verfahren (D.R.P. 135836 und 136788) geht von der freien *Phtalhydroxylaminsäure* aus, die, in wässeriger Lösung mit Ätzalkali oder Alkalikarbonat gekocht, Anthranilsäure in guter Ausbeute liefert. Die Phtalhydroxylaminsäure entsteht bei gewöhnlicher Temperatur aus Phtalsäureanhydrid mit einer wässerigen Lösung von Hydroxylamin.

Weiter nennen wir das D. R. P. 133 950; man geht dabei vom Phtalchlorimid aus und digeriert dieses mit verd. Natronlauge, wobei ebenfalls Anthranilsäure entsteht.

Das D. R. P. 145 604 schützt ein Verfahren, wonach man Salze der o-Chlorbenzoesäure mit wässerigem NH_3 in Gegenwart von Cu oder Cu-Salzen unter Druck auf 125° erhitzt; man erhält so Anthranilsäure, kann aber auch nach derselben Methode am Stickstoff alkylierte Anthranilsäuren gewinnen, wenn man das NH_3 durch wässerige Lösungen von Monoalkylaminen ersetzt.

Nach den D. R. P. 129 165 und 138 188 endlich verfährt man so, dass man zunächst o-Nitrotoluol-p-sulfosäure durch Behandlung mit wässerigen Alkalien in Sulfoanthranilsäure ($CO_2H : NH_2 : SO_3H$ = 1 : 2 : 4) überführt und diese durch Behandlung mit Natriumamalgam bei gewöhnlicher Temperatur in Anthranilsäure umwandelt. Das Kochen der o-Nitrotoluolsulfosäure mit Natronlauge bewirkt hier gleichzeitig Reduktion der Nitrogruppe und Oxydation der Methylgruppe, so dass man zur Sulfoanthranilsäure gelangt. Die o-Nitrotoluol-p-sulfosäure gewinnt man aus der p-Toluolsulfosäure, welche ein Nebenprodukt der Saccharinfabrikation ist.

Eine Verbesserung des D. R. P. 129 165, wonach man die Sulfoanthranilsäure mittels Natriumamalgams in die Anthranilsäure überführt, bringt das D. R. P. 146 716; hiernach bewirkt man die Abspaltung der Sulfogruppe durch Elektrolyse in neutraler oder schwach saurer Lösung unter Verwendung von Quecksilberkathoden oder amalgamierten Kathoden.

Die Anthranilsäure schmilzt bei 145°; man benutzt sie zur Darstellung von Farbstoffen und Arzneimitteln. Der Anthranilsäuremethylester findet sich in vielen ätherischen Ölen und wird neuerdings zur Darstellung synthetischer Blumengerüche verwendet.

Anthranilsäure, techn.		1 kg	Mk. 18,00
„ chem. rein	H Mk. 6,60;	1 „	„ 60,00
Anthranilsäuremethylester		1 „	„ 750,00

Anthrarobin (Dioxyanthranol). $C_6H_4\langle\begin{smallmatrix}C(OH)\\ CH\end{smallmatrix}\rangle C_6H_2(OH)_2$. Durch Reduktion von Alizarin mittels Zinkstaubs und NH_3 erhalten.

Gelbliches bis hellbräunliches, geruchloses Pulver, kaum in kaltem, etwas leichter in heissem H_2O, ziemlich leicht in heissem Alkohol löslich. Man benutzt es äusserlich bei Hautkrankheiten.

Anthrarobin . . . . H Mk. 3,20; 1 kg Mk. 28,00

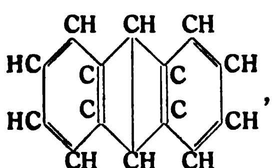
Anthrasol. Gereinigter Steinkohlenteer, der wegen seiner Reizlosigkeit für medizinische Zwecke Verwendung finden soll. Das Reinigungsverfahren ist noch nicht näher bekannt; es ist zum Patent angemeldet. Neue Meldungen besagen, dass Anthrasol ausser gereinigtem Steinkohlenteer auch Wacholderholzteer enthält.

Leichtflüssiges, hellgelbes, teerartig riechendes Öl vom Aussehen des Olivenöls, mischbar mit absol. Alkohol, Azeton, fetten Ölen, Paraffin u. s. w. Man benutzt es äusserlich bei reizenden Hautleiden.

Nach Versuchen von Bokorny (Chem. Ztg. 1904, 990) ist die desinfizierende Wirkung nicht erheblich, da nicht einmal 0,1 %ige Lösungen hergestellt werden können. Die klinischen Erfahrungen lauten dagegen recht günstig.

Anthrasol „Knoll" . . . . H Mk. 4,50; 1 kg Mk. 40,00

Anthrazen. $C_{14}H_{10}$. Kohlenwasserstoff von der Konstitution:



der im Steinkohlenteer vorkommt und aus den am schwersten flüchtigen Anteilen desselben gewonnen wird. Es dient dazu die als Anthrazenöl bezeichnete Fraktion der Steinkohlenteerdestillation mit einem Siedepunkt über 270°.

Das Anthrazenöl stellt eine butterweiche, gelbgrüne Masse mit zahlreichen beigemengten Kristallschuppen dar. Sp. G. 1,085—1,095. Es enthält etwa 3 % Anthrazen. Früher nahm man einen Gehalt bis zu 20 % an, doch hat sich herausgestellt, dass daran noch Phenanthren, Fluoranthren, Karbazol, Pyren und andere Kohlenwasserstoffe beteiligt sind. Die Hauptmenge des als „Anthrazenöl" bezeichneten Kohlenwasserstoffgemisches ist überhaupt noch nicht erforscht.

Zur Anthrazengewinnung bleibt das Öl mehrere Tage an kühlen Orten (ev. unter künstlicher Kühlung) ruhig stehen, worauf man die flüssigen Anteile durch Zentrifugieren oder durch Filterpressen entfernt. Das so entstandene Rohprodukt wird in hydraulischen Pressen stärker ausgepresst, und zwar zum Schluss unter Erwärmung.

Das auf diese Weise erhaltene Rohanthrazen mit einem Gehalt von 25—40 % wird nun zur Entfernung von Verunreinigungen mit Lösungsmitteln, wie namentlich mit Solvent-Naphta (s. d.), behandelt; die vollständige Reinigung des Anthrazens geschieht durch Sublimation mit überhitztem Wasserdampf. Das frühere D. R. P. 111 359, wonach man das Rohanthrazen schmolz, dann partiell kristallisieren liess und hierauf die Kristalle mit schmelzendem

Ätzkali und zuletzt mit Benzol behandelte, ist wieder gelöscht worden, scheint sich also nicht bewährt zu haben. Eine neue Abänderung dieses Verfahrens scheint das Franz. Pat. 335 013 zu sein, wonach man das Rohanthrazen zunächst vollständig schmilzt (100°) und dann auf 50° abkühlt; die Kristallmasse wird dann nach dem Ablaufen der flüssigen Bestandteile zentrifugiert, wodurch man direkt ein Anthrazen von 40—50 % Gehalt gewinnt. Auch das Franz. Pat. 349 337, wonach man das Rohanthrazen zur Reinigung mit konz. H_2SO_4 in Gegenwart eines darin unlöslichen Lösungsmittels, wie Naphta, CS_2, CCl_4, behandeln soll, scheint sich nicht zu bewähren.

Zur Reinigung des Anthrazens sind auch sonst noch sehr zahlreiche Methoden empfohlen worden, ohne dass man erfährt, welche sich bewährt haben. So erhält man das Anthrazen durch Umkristallisieren aus Pyridin im Zustande besonderer Reinheit. Das D. R. P. 68 474 benutzte zum Zwecke der Reinigung flüssiges Schwefeldioxyd, während man nach dem D.R.P. 113291 das Rohanthrazen in einem geschlossenen Apparat unter Druck mit flüssigem Ammoniak auslaugt, welches im wesentlichen nur die Verunreinigungen löst.

Nach dem D. R. P. 141 186 trennt man das Rohanthrazen nicht vom Anthrazenöl, weil letzteres ein gutes Lösungsmittel für die Verunreinigungen ist; man behandelt den Brei von abgetropftem öligem Anthrazen mit den gebräuchlichen Lösungsmitteln (Petroläther, Azeton, Benzol, Pyridin u. s. w.), so dass eine Mischung dieser mit ½ T. Anthrazenöl, d. h. ein Öl vom S. P. 200 bis über 360°, zur Reinigung des Anthrazens dient.

Das Engl. Pat. 17 641 von 1903 bezweckt die Reinigung des Anthrazens nach der in der Paraffinindustrie allgemein angewandten „Schwitzmethode", und zwar wird das Rohanthrazen in Blöcken oder Klumpen auf durchlochten Unterlagen mittels überhitzten Dampfes bis nahe an den Sch. P. erwärmt, wobei die leichter schmelzbaren Verunreinigungen abfliessen.

Nach dem D. R. P. 164 508 wird eine Lösung des Rohanthrazens in einem mit konz. H_2SO_4 nicht mischbaren Lösungsmittel zur Reinigung mit konz. H_2SO_4 behandelt, hierauf die H_2SO_4 von der Lösung getrennt und das Anthrazen aus dieser abgeschieden.

Gereinigtes Anthrazen kommt als lockere, schneeähnliche, hellgelbe Masse von 60—90 % Reingehalt in den Handel und wird meist in diesem Zustande auf Anthrachinon (s. d.) und Alizarin (s. d.) sowie deren Derivate verarbeitet. Vollständig reines Anthrazen bildet kleine, weisse, violett fluoreszierende, glänzende Blättchen. Sch. P. 216,55°; bei etwas höherer Temperatur sublimiert es leicht; S. P. über 351°. Unlöslich im Wasser; 1 T. Anthrazen löst sich in 170 T. Alkohol, 60 T. Schwefelkohlenstoff, 110 T. Benzol, leichter in den höheren Homologen des Benzols.

Prüfung: Die Bestimmung des Anthrazens in der Handelsware geschieht nach dem Luckschen Verfahren (Höchster Anthrazenprobe) in der Form von Anthrachinon. In einem 500 ccm-Glaskolben wägt man 1,0 g Rohanthrazen ein und übergiesst mit 45 ccm Eisessig. Auf den Kolben setzt man ein 75 cm langes Kühlrohr auf, an dessen oberem Ende mit Hilfe zweier Kautschukringe ein Reagiergläschen von etwa 50 ccm Inhalt befestigt wird. In dieses bringt man eine Lösung von 15 g krist. Chromsäure in 10 ccm Eisessig und 10 ccm H_2O und erhitzt den Inhalt des Kolbens auf einem Sandbade zu gelindem Sieden. Mittels eines kleinen Topftrichters, dessen stündlichen Flüssigkeitsdurchgang man genau reguliert, lässt man diese so zu dem kochenden Kolbeninhalt fliessen, dass die Dauer des Zusatzes 2 Stdn. beträgt. Ist alle Chromsäurelösung eingelaufen, so lässt man den Kolbeninhalt noch 2 Stdn. kochen (wobei aus dem Kühlrohr keine Dämpfe entweichen dürfen), lässt dann erkalten, hierauf 12 Stdn. stehen und setzt nun dem Kolbeninhalt 400 ccm H_2O zu. Das hierdurch vollständig abgeschiedene, bei der Oxydation des Anthrazens entstandene Anthrachinon wird abfiltriert und zunächst mit kaltem, dann mit kochendem alkalischem und schliesslich mit kochendem reinem H_2O ausgwewaschen. Den Trichterinhalt spült man vollständig in eine kleine Porzellanschale, dampft ab und trocknet bei 100° zum konstanten Gewicht, worauf das Rohanthrachinon gewogen wird. Dieses übergiesst man mit 10 g rauch. H_2SO_4 von 68 Bé und erhitzt 10 Minuten im Luftbad auf 112°. Hierauf bleibt die Schale zur Wasseranziehung 12 Stdn. an einem feuchten Orte stehen; dann spült man ihren Inhalt mit 200 ccm H_2O in eine Porzellanschale, lässt erkalten, filtriert und wäscht den Filterinhalt wieder erst mit kaltem, dann mit kochendem alkalischem und schliesslich mit kochendem reinem H_2O aus. Den Filterinhalt spült man in ein kleines Porzellanschälchen, dampft ab und trocknet bei 100° bis zum konstanten Gewicht. Hierauf erhitzt man das Schälchen auf dem Sandbade, bis sich alles Anthrachinon verflüchtigt hat, lässt im Exsikkator erkalten und wägt wieder. Die Differenz zwischen den beiden letzten Wägungen ergibt das Gewicht an reinem Antrachinon, und hieraus lässt sich der Gehalt an reinem Anthrazen leicht berechnen: 100 T. Anthrachinon entsprechen 85,68 T. Anthrazen.

Anthrazenöl (Grünöl, Fettöl)	% kg	Mk.	11,00
Anthrazen, roh (20%)	1 „	„	2,00
„ gerein	1 „	„	6,50
„ dopp. gerein.	1 „	„	8,00

Zentrifugen für Anthrazen:

Gebr. Heine, Viersen (Rheinland).

Anthrazit siehe „Brennstoffe".

Antibenzinpyrin. Unter dieser Bezeichnung kommt die ölsaure Magnesia als Mittel gegen die Selbstentzündung des Benzins in den Handel.

Antichlor. Allgemein ist hierunter jeder Stoff zu verstehen, der geeignet ist, das nach der Chlorbleiche in der Gespinstfaser oder in der Papiermasse zurückgehaltene Chlor unschädlich zu machen. Gewöhnlich wird als Antichlor das unterschwefligsaure Natron (Natriumthiosulfat) $Na_2S_2O_3 + 5\,H_2O$ bezeichnet.

Man stellt das Thiosulfat technisch nach verschiedenen Mehoden dar. Beispielsweise gewinnt man durch Glühen von Na_2SO_4 mit C Schwefelnatrium, in dessen wässerige Lösung SO_2 eingeleitet wird. Im grössten Massstabe gewinnt man es aber aus den Sodarückständen, die bei freiwilliger Oxydation eine Masse mit hohem CaS_2O_3-Gehalt geben. Kocht man diese Masse mit Na_2SO_4, so geht das Calciumthiosulfat in $Na_2S_2O_3$ über.

Der beim letztgenannten Verfahren entstehende Niederschlag von $CaSO_4$ schliesst grosse Mengen von $Na_2S_2O_3$ und CaS_2O_3 ein. Er führt die Bezeichnung gefälltes Antichlor" und wird in der Papierfabrikation mit Vorliebe benutzt, da er, abgesehen von seiner Funktion als Antichlor, auch zum Füllen des Papierstoffs dient.

Ausser dem Thiosulfat wird auch Natriumbisulfit $NaHSO_3$, weiter Wasserstoffsuperoxyd sowie Ammoniak als Antichlor benutzt.

Natriumthiosulfat, techn. krist. (Antichlor)	% kg	Mk.	12,00—14,00
„ „ entwässert	% „	„	44,00

Andere Qualitäten siehe unter „Natriumverbindungen".

Antichlor:

Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 18).
Harkortsche Bergwerke u. chem. Fabriken A.-G. zu Schwelm u. Harkorten, Gotha.
Oesterreichischer Verein, Aussig a. E.

Anlagen und Verfahren zur Herstellung von Antichlor:

Willy Manger, Ingenieurges. m. b. H., Dresden. | F. H. Meyer, Hannover-Hainholz

Antifebrin siehe „Azetanilid".

Antiformin, eine Hypochloritlösung mit Zusatz von Natronlauge, ist als bakterienauflösendes Desinfektionsmittel von praktischer Bedeutung. Fast sämtliche bekannten Bakterien und Protozoen werden in wässerigen Aufschwemmungen durch Antiformin restlos gelöst. Wegen der Widerstandsfähigkeit der Tuberkelbazillen gegenüber Antiformin eignet es sich zur Anreicherung dieser Erreger zum Zwecke des mikroskopischen Nachweises.

Antifriktionsmetalle. Man versteht darunter Metalllegierungen, die als Material für Lagerschalen u. s. w. gewählt werden, weil sie eine möglichst geringe Reibung verursachen.

Die am meisten gebrauchten Antifriktionslegierungen sind die sogenannten Weissmetalle; vgl. darüber den Artikel „Antimonlegierungen". Von andern Antifriktionsmetallen nennen wir das von Rieder auf elektrolytischem Wege hergestellte: Eine leitend gemachte Gipsform wird in einem Kupferbade als Kathode mit Graphitkörnern bedeckt; hat sich Cu niedergeschlagen, so bringt man eine zweite Graphitschicht auf, überzieht sie wieder mit Cu u. s. w. Als Anode dient eine Kupferplatte. Der Graphit vermindert die Reibung; auch eignet sich das Metall als Stopfbüchsenpackung und für Dynamobürsten (Chem. Ztg. 1904 Repert. 16).

Das D. R. P. 148 929 schützt die Herstellung von Antifriktionsmetallen aus Cu, Sn, Pb, Sb und Fe. Die besten Resultate soll man erhalten, wenn man Gusseisen und Schmiedeeisen zu gleichen Teilen miteinander mischt und die andern Metalle in etwa folgenden Mengen zur Anwendung bringt:

a) Für Lagermetall: 3 T. Cu, 0,5 T. Gusseisen, 0,5 T. Schmiedeeisen, 6 T. Sn, 75 T. Pb, 15 T. Sb.

b) Zum Bekleiden der Arbeitsflächen von Ventilen: 8 T. Kupfer, 0,5 T. Gusseisen, 0,5 T. Schmiedeeisen, 19 T. Sn, 60 T. Pb und 12 T. Sb.

Die Metalle werden in der angegebenen Reihenfolge gemischt, und zwar schmilzt man zuerst Cu und Gusseisen, gibt das Schmiedeeisen in kleinen Stücken dazu, damit es sich schnell löst, und fügt nacheinander die übrigen — in besonderen Tiegeln geschmolzenen — Metalle zu.

Babbitmetall-Kompositionen sind Antifriktionsmetalle mit Bleibasis, und zwar enthält Komposition A: 72 Pb, 21 Sn und 7 Sb; Komposition B: 70 Pb, 15 Sn und 15 Sb; Komposition C: 77 Pb und 23 Sb.

Antimeristem siehe „Kankroidin".

Antimon. Sb. (*Stibium.*) A. G. 119,9. Zur Gewinnung wird das Antimonerz (Schwefelantimon, Grauspiessglanz) in Flammöfen geröstet und das gewonnene Antimonoxyd durch Kohle reduziert. Die Prozesse entsprechen folgenden Gleichungen:

$$2\,Sb_2S_3 + 9\,O_2 = 2\,Sb_2O_3 + 6\,SO_2$$
$$2\,Sb_2O_3 + 3\,C_2 = 2\,Sb_2 + 6\,CO.$$

Nach einem andern Verfahren wird das Erz ohne vorhergehende Röstung direkt entschwefelt, und zwar durch Erhitzen mit metallischem Eisen. Letzterem fügt man dabei Na_2SO_4 und C bei, wodurch später eine leichtere Trennung des Antimonregulus vom Schwefeleisen erfolgt. Reaktion:

$$2\,Sb_2S_3 + 3\,Fe_2 = 2\,Sb_2 + 6\,FeS.$$

Eine Abänderung dieser bekannten Niederschlagsarbeit gibt das D. R. P. 148 894. Hiernach wird nicht das Sb_2S_3 mit dem Fe verschmolzen, sondern beide Stoffe werden in einem schmelzflüssigen Bade von Eisensulfid aufeinander zur Einwirkung gebracht. Dieses Sulfidbad dient als Wärmespeicher und bedeckt das eingetauchte Antimonerz, wodurch Oxydation und Verflüchtigung verringert werden, während gleichzeitig die Hitze des Bades den Umwandlungsprozess hervorruft.

Nach dem Amer. P. 796 849 werden die Antimonerze mit 4 %iger Natronlauge bei 50° C. behandelt, wobei alles Sb in Lösung geht. Letzteres wird dann mit CO_2 unter gleichzeitiger Bildung von Na_2CO_3-Lösung wieder ausgefällt; aus dem Na_2CO_3 regeneriert man mit Kalk die Natronlauge, welche dann aufs neue zur Laugung dient.

Das Rohantimon ist ziemlich unrein; es wird durch Schmelzen mit wenig Schwefelantimon und Soda gereinigt (raffiniert); hierauf erfolgt eine zweite Raffination ohne Zusatz.

Neuerdings sind die Versuche, Antimon aus den Schwefelverbindungen durch Elektrolyse zu gewinnen, von Bedeutung geworden. Namentlich scheint ein Verfahren der Firma Siemens & Halske Beachtung zu verdienen. A. G. Betts geht von der Beobachtung aus, dass sauere Eisenchloridlösung Antimonglanz leicht auflöst unter Bildung einer Lösung von Eisenchlorür und Antimonchlorür und eines Schwefelsrückstandes. Auf diese Weise behandelt er Rohantimon und elektrolysiert die gewonnene Lösung mit Kohlenanoden und Kupfer- oder Bleikathoden, wobei Sb sich metallisch abscheidet, während $FeCl_3$ zurückgebildet wird, zu Boden sinkt und unten abgezogen wird, während man von oben frische Lauge zuführt; Diaphragmen sind nicht nötig. Nach dem Engl. Pat. 15 294 von 1904 wird das Verfahren erheblich verbessert, wenn man Antimontrifluoridlösungen elektrolysiert, die man durch Lösen gerösteter Erze in HF erhält; man verwendet Bleikathoden und Bleianoden.

Reines Antimon ist weiss, silberglänzend; es kristallisiert in stumpfen Rhomboedern. Sehr spröde und leicht pulverisierbar. Sp. G. 6,7—6,8; Sch.

P. 430°. Vom Sauerstoff der Luft wird es bei gewöhnlicher Temperatur kaum angegriffen. Vereinigt sich direkt mit Cl, löst sich in Königswasser, wird von HNO_3 oxydiert.

Das Antimon findet ausgedehnte Verwendung in Form seiner Legierungen (vgl. „Antimonlegierungen"), und zwar wegen seiner Eigenschaft, weicheren Metallen (wie Blei und Zinn) eine grössere Härte zu verleihen.

Unter dem Namen *Antimonium crudum* ist nicht etwa das rohe Antimonmetall im Handel, vielmehr geht unter dieser Bezeichnung das Antimonsulfid (Dreifach-Schwefelantimon, Antimontrisulfid, Antimonsulfür) Sb_2S_3. Dasselbe findet sich in der Natur als Grauspiessglanz (Antimonglanz) und wird von der Bergart durch einfaches Absaigern bei Rotglut getrennt, da es bei sehr niedriger Temperatur schmilzt. Diese Saigerarbeit geschieht entweder diskontinuierlich in Tiegeln oder kontinuierlich in Röhren.

Das *Antimonium crudum* dient in der Feuerwerkerei zur Anfertigung von Weissfeuer, als Anstrichfarbe für Schiffe, zu Tonglasuren sowie zur Gewinnung pharmazeutischer Präparate.

Man gewinnt das *Antimonium crudum* auch auf nassem Wege durch Erwärmen mit HCl und Einleiten von H_2S in die erhaltene Antimonchlorürlösung. Das auf nassem Wege dargestellte Schwefelantimon dient zum Vulkanisieren des Kautschuks.

Das Engl. Pat. 13 579 von 1904 schützt ein Verfahren, Sb auf Metallen oder metallischen Gegenständen niederzuschlagen.

Antimonmetall (Regulus) % kg Mk. 60,00; ab Hamburg in Posten	% kg Mk.	50,00
„ „ Pulver	% „ „	90,00
„ „ feinstes Pulver	% „ „	110,00
Antimonium crudum (Schwefelantimon), in Stücken	% „ „	55,00
„ „ „ Pulver	% „ „	60,00
„ „ „ feinst präpariert	% „ „	75,00

Antimon:

A. Auerbach, Hamburg, Passage Scholvien. | Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 18).

Antimonpräparate:

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

Zerkleinerungs-Maschinen für Antimon:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Anlagen zur elektrolytischen Antimongewinnung bauen:

Siemens & Halske, A.-G., Wernerwerk, Berlin, Nonnendamm.

Antimonfarben.

1. Algaroth (Antimonoxychlorid). $Sb_2O_3 . SbCl_3$. Zur Darstellung wird Grauspiessglanz in roher HCl gelöst und die klare Lösung in kaltes Wasser eingetragen, wobei sich das Algarothpulver als schwerer weisser Niederschlag ausscheidet, der schnell ausgewaschen und getrocknet werden muss. Gute weisse Farbe, deren weitgehender Verwendung jedoch der hohe Preis im Wege steht.

Algarothpulver, techn.	1 kg Mk. 3,75; % kg Mk.	325,00
„ chem. rein	1 „ „ 8,75; % „ „	820,00

2. Antimonzinnober (Antimonoxysulfuret) $Sb_6S_6O_3$. Durch Behandlung von $SbCl_3$ mit $Na_2S_2O_3$ in wässeriger Lösung (unter Einhaltung bestimmter Konzentrationen und Verhältnisse) erhalten. In der Technik gewinnt man ihn durch Rösten von Schwefelantimon in einem Strome von Luft mit Wasserdampf: Das Sb_2S_3 wird teilweise in Sb_2O_3 verwandelt und dieses in HCl gelöst.

Ein ziemlich beständiger roter Farbstoff von grosser Schönheit, der dem echten Zinnober nur wenig nachsteht und namentlich in der Kunstmalerei viel benutzt wird.

Nach dem D. R. P. 160 110 erhält man ein als Farbe verwendbares braunes Antimonoxysulfid, indem man die betreffenden Erze im Gebläseofen mit einem Überschuss von Kohle erhitzt.

Antimonzinnober (je nach Qualität) . . . . % kg Mk. 120,00—250,00

3. Bleiweissersatz (Antimonoxyd). Sb_2O_3. Natürlich als Weissspiessglanzerz und als Antimonblüte vorkommend, künstlich durch Rösten von Schwefelantimon erhalten.

Gute, stark deckende weisse Farbe.

Bleiweissersatz, je nach Qualität . . . . % kg Mk. 75,00—120,00

4. Neapelgelb siehe unter „Bleifarben".

Antimonlegierungen. Die Eigenschaft des Antimons, die Härte anderer Metalle bedeutend zu erhöhen, wobei dieselben im allgemeinen auch glänzender und spröder werden, verleiht den Antimonlegierungen eine grosse Wichtigkeit. Vor allem sind zu nennen:

1. Hartblei (Antimonblei). Legierungen von Blei mit Antimon, wobei der Antimongehalt zwischen 10 und über 30 % schwankt. Im Handel sind Hartbleisorten mit 8—10 % und mit 16—18 % Antimongehalt, während man nur selten darüber hinausgeht.

Die wichtigste Verwendung des Antimonialbleis ist die als Letternmetall (Schriftzeug). Der Antimongehalt darf in diesem Fall nicht über 25 % hinausgehen, weil die Legierung sonst zu spröde wird, doch fügt man der Legierung 10—20 % Zinn sowie etwas Kupfer (oder Nickel) und Wismut hinzu, was ihre Eigenschaften für den in Frage kommenden Zweck verbessert.

Das D. R. P. 160 994 schützt eine Bleiantimonlegierung mit einem Gehalt an Natrium, welche bei beträchtlicher Härte und grosser Widerstandsfähigkeit nicht spröde ist und sich daher gut bearbeiten lässt. Vorteilhaft hat sich eine Legierung erwiesen, die auf 100 T. Pb 1,5 Sb und 0,1 Na enthält.

2. Britanniametall. Legierung aus Zinn und Antimon, die zur Anfertigung von Hausgeräten (Löffeln, Messerheften, Kannen usw.) dient. Für diesen Zweck besteht die Legierung gewöhnlich aus 90 % Zinn und 10 % Antimon oder besser aus 90 % Zinn, 8 % Antimon und 2 % Kupfer. Soll das Britanniametall nur gegossen (nicht dagegen gewalzt, gepresst u. s. w.) werden, so enthält es mehr Sb und zur Erleichterung des Giessens etwas Pb, z. B. 80 T. Sn, 16 T. Sb und 4 T. Pb.

3. Weissmetall (Antifriktionsmetall). Dem Britanniametall verwandte Antimonzinnlegierungen, die als Material für Lagerschalen und Stopfbüchsen dienen und die Reibung vermindern.

Zusammensetzung und Bestandteile der hierhergehörigen Legierungen wechseln ausserordentlich; meistens sind 70—90 % Sn, 8—15 % Sb und 2—10 % Cu, zuweilen auch mehr oder weniger Pb vorhanden.

Ein Weissmetall für Lagerschalen besteht beispielsweise aus 85 % Sn, 10 % Sb und 5 % Cu, ein anderes aus 52 % Zn, 46 % Sn, 0,4 % Sb und 1,6 % Cu. Ein Weissmetall für Stopfbüchsen enthielt 45 % Sn, 10 % Sb, 45 % Pb.

Das sp. G. der Weissmetalle schwankt gewöhnlich zwischen 8 und 11. Früher nahm man an, dass die Qualität um so schlechter sei, je höher das sp. G. ist, das nach dieser Richtung vom Pb-Gehalt beeinflusst wird, doch werden neuerdings die sehr bleireichen Weissmetalle bevorzugt. Beispielsweise besitzen die ziemlich ähnlich zusammengesetzten, etwa 78 % Pb enthaltenden Lagermetalle Glyco-Metall, Atlas-Metall, Magnolia-Metall, Myrtle-Antifriktionsmetall und Kaliko-Weissmetall vorzügliche Eigenschaften.

Die Preise der Antimonlegierungen sind sehr schwankend.

Antimonlegierungen:

Antimonverbindungen.

1. Antimonchlorid (Antimontrichlorid, Antimonchlorür, Stibiumbutter; *Stibium chloratum*). $SbCl_3$. Durch Destillieren einer Lösung von Sb_2S_3 in konz. HCl. Farblose Kristallblätter von butterähnlicher Konsistenz (Antimonbutter). Durch Umkristallisieren aus CS_2 in festen glänzenden Kristallen erhalten. Sch. P. 73°; S. P. 223,5; sp. G. (bei 25°) 3,064. Zerfliesslich.

Über Antimonoxychlorid (Algarothpulver) siehe unter „A n t i m o n f a r b e n.

Antimontrichlorid, techn. (35° Bé)	% kg	Mk.	45,00
„ flüssig, gelblich (38° Bé)	% „	„	67,00
„ „ weiss (38° Bé)	% „	„	100,00
„ chem. rein, krist.	1 „	„	4,50

C. Erdmann, Leipzig-Lindenau.

2. A n t i m o n p e n t a c h l o r i d (*Stibium pentachloratum*). $SbCl_5$. Durch Sättigen des geschmolzenen $SbCl_3$ mit Cl. Stark rauchende, gelbliche Flüssigkeit. Sch. P. — 6°; sehr leicht zersetzlich.

Antimonpentachlorid, techn. flüssig	1 kg Mk. 2,00;	% kg Mk.	175,00
„ chem. rein, flüssig	1 „ „ 5,00;	% „ „	425,00

C. Erdmann, Leipzig-Lindenau.

3. A n t i m o n f l u o r i d (Antimonfluorür, Antimontrifluorid; *Stibium fluoratum*). SbF_3. Durch Lösen von Sb_2O_3 in HF und Abdampfen erhalten. Sch. P. 292°. Wurde einige Zeit als Farbbeize benutzt, ist jedoch darin durch das N a t r i u m a n t i m o n f l u o r i d (s. No. 11) und das A n t i m o n s a l z (s. No. 6) ziemlich verdrängt worden.

Fluorantimon, flüssig (30 %)	% kg	Mk.	115,00
„ entwässert	1 „	„	6,50

4. A n t i m o n o x a l a t (*Stibium oxalicum*). Bei Versetzen einer mit HCl angesäuerten Lösung von $SbCl_3$ mit Oxalsäure scheidet sich das Oxalat der Formel $SbOH . C_2O_4$ ab. Dasselbe bildet verschiedene Doppelsalze, wovon das K a l i u m a n t i m o n y l o x a l a t (*Stibio Kalium oxalicum*) gewöhnlich unter der Bezeichnung Antimonoxalat geht.

Antimonoxalat	1 kg Mk. 4,50

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

5. A n t i m o n o x y d (*Stibium oxydatum*). Sb_2O_3 (oder Sb_4O_6). Kommt in der Natur als Weissspiessglanzerz und als Antimonblüte vor. Nach dem Amer. Pat. 704 367 erhält man Antimonoxyd, indem man zerkleinertes Antimonerz abwechselnd oxydierend und reduzierend röstet und die Antimondämpfe mit Wasserdampf behandelt. Das Verfahren soll eine bequeme Darstellung aller Antimonverbindungen durch Vermittelung des Oxyds gestatten.

Das D. R. P. 161 776 schützt ein Verfahren zur Darstellung von Sb_2O_3 aus Schwefelantimon, dadurch dass man letzteres mit H_2SO_4 in Gegenwart von Alkalisulfat bei 130° behandelt und das hierbei gebildete Antimon-Alkali-Doppelsulfat mit H_2O auskocht.

Das Antimonoxyd bildet weisse Kristallnadeln, die in der Hitze gelb werden. Oberhalb des Schmelzpunkts verflüchtigen sie sich.

Vermischt man in wässeriger Lösung $SbCl_3$ mit Na_2CO_3, so scheidet sich das weise amorphe Antimonylhydroxyd SbO . OH aus, von dem sich eine Reihe von Salzen (Antimonylverbindungen) ableitet.

Antimonoxyd (antimonige Säure):

braunrot (Spiessglanzsafran) techn. in Pulver		% kg	Mk.	210,00
techn. weiss (ca. 98 %)		% „	„	80,00
weiss, gefällt, Teigform		% „	„	130,00
rein, Pulver	1 kg Mk. 6,00;	% „	„	500,00
chem. rein		1 „	„	14,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

6. A n t i m o n s a l z. Unter diesem Namen gehen verschiedene Gemische, die teils Doppelsalze von SbF_3 mit Alkalisulfat, teils solche mit Alkalifluorid sind und nach verschiedenen Verfahren gewonnen werden; gemeinsam ist ihnen also der Gehalt an Antimonfluorid.

Sie werden neuerdings in ausgedehntem Masse als Beizmittel in der Färberei und im Zeugdruck verwendet und verdrängen dabei mehr und mehr den Brechweinstein (siehe unten No. 10), wozu ihre leichte Löslichkeit in Wasser und ihre Billigkeit vor allem beiträgt.

Bei der Verwendung von Antimonsalz darf man nicht in irdenen oder gläsernen Gefässen arbeiten, da solche angegriffen werden.

Antimonsalz (45/47 % Sb_2O_3 gegen 43 % bei Brechweinstein)	% kg Mk.	78,00
Antimon-Doppelsalz (65 % Sb_2O_3)	% „ „	100,00
„ (73 % Sb_2O_3)	% „ „	120,00

Holler & Co., Hamburg I, Alsterdamm 12/13.

7. Antimonsäure. Das Antimonsäureanhydrid Sb_2O_5 erhält man durch Behandlung von Sb mit rauchender HNO_3. Die eigentliche Antimonsäure bildet verschiedenartige Salze; die meisten lassen sich am besten von einer Orthoantimonsäure H_3SbO_4, andere von der Pyroantimonsäure $H_4Sb_2O_7$, wieder andere schliesslich von der Metantimonsäure $HSbO_3$ ableiten.

Antimonsäure, weiss	% kg Mk.	275,00

8. Antimonsulfid (Antimonsulfür, Antimontrisulfid, *Antimonium crudum; Stibium sulfuratum nigrum*). Sb_2S_3. Vgl. unter „Antimon".

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

9. Antimonpentasulfid (Goldschwefel; *Stibium sulfuratum aurantiacum*). Sb_2S_5. Kocht man Sb_2S_3 mit S und NaOH in Wasser, so kristallisiert aus der filtrierten Lösung das Natriumthioantimoniat (Schlippesches Salz) $Na_3SbS_4 + 9 H_2O$ heraus. Die Lösung dieses Salzes fällt man mit HCl, wobei sich Antimonpentasulfid ausscheidet: $2 Na_3SbS_4 + 6 HCl = Sb_2S_5 + 3 H_2S + 6 NaCl$. Das Pentasulfid bildet ein orangerotes Pulver, das sich leicht in Alkalien und Alkalisulfiden löst und beim Erhitzen in Sb_2S_3 und S zerfällt. Früher wurde der Goldschwefel viel in der Medizin verwendet, jetzt dient er nur noch zum Vulkanisieren und Rotfärben von Kautschuk.

Goldschwefel für Zündhölzchenfabrikation Ia	% kg Mk.	140,00
„ „ Veterinärzwecke Ia	% „ „	145.00
„ „ Gummifabrikation:		
No. 1 (ca. 6 % freien S enthaltend)	% „ „	230,00
„ 2 („ 16 % „ S „)	% „ „	225,00
„ 3 („ 20 % „ S „)	% „ „	205,00
„ 00 leicht, sehr feurig	% „ „	305,00
Goldschwefel, chem. rein, D. A. IV	% „ „	300,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

10. Kaliumantimonyltartrat (*Tartarus stibiatus*, Brechweinstein). $K(SbO)C_4H_4O_6 + \frac{1}{2} H_2O$. Zur Darstellung fällt man $SbCl_3$ mit H_2O und kocht den Niederschlag von SbOCl mit Sodalösung. Von dem so erhaltenen Sb_2O_3 löst man 4 T. in 5 T. Weinstein und 50 T. H_2O; nach der Filtration wird die Lösung zur Kristallisation eingedampft.

Der Brechweinstein bildet weisse, ekelhaft süsslich - metallisch schmeckende, an der Luft verwitternde Kristalle, die in Alkohol unlöslich sind. 1 T. Brechweinstein löst sich bei 20° in 13 T., bei 50° in 6 T. H_2O. Übrigens bezeichnet man auch das sehr leicht in 2 T. kalten Wassers lösliche Natriumantimonyltartrat als Brechweinstein.

Man verwendet ihn in der Medizin sowie als Farbbeize.

Brechweinstein (Kali), techn. krist.	% kg Mk.	145,00
„ „ „ Pulver	% „ „	145,00
„ „ chem. rein krist. D. A. IV	% „ „	175,00
„ „ „ „ Pulver, D. A. IV	% „ „	175,00
„ (Natron) (45 % Sb_2O_3)	% „ „	260,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover (Brechweinsteinersatz Vomitartarin).

11. Natriumantimonfluorid (Doppelantimonfluorid; Antimondoppelfluorid). $SbF_3 . NaF$. Bildet in kaltem Wasser leicht lösliche, schöne Kristalle; die Lösungen sind in beliebiger Verdünnung der Zersetzung nicht unterworfen. Unter dem Namen Antimondoppelfluorid gehen auch saure Antimonfluoride, z. B. $SbF_3 . HF$. Verwendung wie bei „Antimonsalz".

Antimondoppelfluorid (65 % Sb_2O_3) . . . . % kg Mk. 100,00
" (73 % Sb_2O_3) . . . . % " " 120,00

Antinervin. Gemisch von 50 T. Azetanilid, 25 T. Salizylsäure und 25 T. Ammoniumbromid.

Wird gegen Neuralgie, Kopfschmerz, Migräne u. s. w. verordnet.

Antinervin . . . . H Mk. 3,40; 1 kg Mk. 31,00

Antinonnin = o-Dinitrokresolkalium. $C_6H_2(OK)(NO_2)_2CH_3$. Ein auch unter dem Namen Safransurrogat bekannter Farbstoff, der jetzt aber nicht mehr als solcher dient. Zur Darstellung diazotiert man nach Noelting & de Salis Nitro-o-Toluidin, lässt das entstandene Diazotoluolnitrat tropfenweise in siedende HNO_3 fliessen und neutralisiert das ausgeschiedene Dinitrokresol mit K_2CO_3.

Da es in trocknem Zustande explosiv ist, kommt es als 50 %ige seifige Paste in den Handel. Die 1 ‰ige wässerige Lösung dient mit ausgezeichnetem Erfolg zum Bespritzen der Bäume, die von der Nonnenraupe (*Liparis monacha*) befallen sind.

Antinonnin „Bayer" . . . . 1 kg Mk. 7,00

Antinosin = Tetrajodphenolphtaleinnatrium. Es ist das Natriumsalz des Nosophens (s. d.).

Blaue, leicht lösliche Kristalle, die zur Wundbehandlung dienen und innerlich als Darmdesinfiziens verwendet werden.

Antinosin . . . . D Mk. 2,70; H Mk. 25,00

Antiputrol. Unter diesem Namen kommt ein gelbbraunes, dickflüssiges, nach Teer riechendes Desinfektionsmittel in den Handel, das 65—70 % durch Seifen löslich gemachte Phenole enthält.

Antipyrin (Parodyn). (2,3-Dimethyl-1-phenyl-5-pyrazolon.)

$$\begin{array}{ccc} & C_6H_5—N & \\ & \diagup \quad \diagdown & \\ CH_3—N & & CO \\ | & & | \\ CH_3—C & = & CH \end{array}$$

Wird nach verschiedenen Methoden dargestellt, wobei man vom Phenylhydrazin ($C_6H_5.NH.NH_2$) und Azetessigester ($CH_3.CO.CH_2.COO.C_2H_5$) ausgeht. Die Phasen der Darstellung lassen sich durch folgende Formeln andeuten:

$$C_6H_5.NH.NH_2 + CH_3.CO.CH_2.COO.C_2H_5 = H_2O + C_6H_5.NH.N:C\begin{matrix}\diagup CH_3 \\ \diagdown CH_2.COO.C_2H_5\end{matrix}$$

Phenylhydrazinazetessigester.

$$C_{12}H_{16}N_2O_2 = \underset{\text{Alkohol}}{C_2H_5.OH} + \begin{array}{ccc} & N—C_6H_5 & \\ N & & C=O \\ \| & & | \\ CH_3—C & — & C=H_2 \end{array}$$

Phenylmethylpyrazolon.

$$C_{10}H_{10}N_2O + CH_3J = \begin{array}{ccc} & N—C_6H_5 & \\ CH_3—N & & C=O \\ | & & | \\ CH_3—C & — & C—H \\ | & & | \\ J & & H \end{array}$$

Jodadditionsprodukt.

$$C_{11}H_{13}N_2OJ = HJ + \begin{array}{ccc} & N—C_6H_5 & \\ CH_3—N & & C=O \\ | & & | \\ CH_3—C & = & C—H \end{array}$$

Antipyrin.

Das Antipyrin bildet farb- und geruchlose Kristalle von etwas bitterem Geschmack. Sch. P. 113°. Es löst sich in weniger als 1 T. H_2O, in gleichen Teilen Alkohol und Chloroform, dagegen erst in 50 T. Äther. Es verhält sich wie eine Base und bildet mit Säuren durch direkte Anlagerung Salze.

Ausserordentlich geschätztes Medikament gegen Fieber sowie zur Bekämpfung von neuralgischen und rheumatischen Zuständen. Man verordnet es in Dosen von 0,25—2 g mehrmals täglich.

Von seinen Salzen wird das mandelsaure Antipyrin unter dem Namen Tussol gegen Keuchhusten verordnet.

Antipyrin (Knorr, Löwenmarke)		1 kg Mk. 29,75
„ (Höchst, Sternmarke) D. A. IV		1 „ „ 16,25
Antipyrin. salicyl. D. A. IV		1 „ „ 11,50
Tussol	H Mk. 9,00;	1 „ „ 85,00

Antipyrinum amygdalinicum siehe „Tussol".

Antipyrinum coffeino-citricum siehe „Migränin".

Antipyrinum salicylicum siehe „Salipyrin".

Antiquitäten siehe „Altertümer".

Antirheumol, ist ein Monosalizylsäureglyzerinester:

$$C_6H_4(OH)COO . C_3H_5(OH)_2,$$

entspricht also in der Zusammensetzung dem Glykosal, wird aber nach D. R. P. 186 111 aus Salizylsäuremethylester und Glyzerin bei Gegenwart von Natriumazetat dargestellt und dient als äusserlich anzuwendendes Rheumatismusmittel.

Antiseptische Mittel siehe „Desinfektion".

Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.

Anusol, jodresorzinsulfonsaures Wismut, wird mit Zinkoxyd, Kakaoöl, Wachssalbe und Perubalsam in Form von Suppositorien gegen Hämorrhoiden und Afterjucken benutzt.

Aperitol, Isovalerylazetylphenolphthalein, dient in Form von Tabletten oder Bonbons als mildes, gut bewährtes Abführmittel.

Apfeläther (Apfelöl), Fruchtäther von apfelähnlichem Geruch, ist wesentlich Valeriansäureamylester (vgl. Fruchtäther), wird in der Konditorei benutzt, dient auch zum Anlocken von Nachtschmetterlingen.

Apfeläther, je nach Konzentration . . . . 1 kg Mk. 5,00—10,00

Apparate zur Herstellung von Apfeläther:

F. H. Meyer, Hannover-Hainholz.

Äpfelsäure (Oxybernsteinsäure; *Acidum malicum*). $C_2H_3(OH)<^{CO_2H}_{CO_2H}$.

Von den drei bekannten Oxybernsteinsäuren ist die Äpfelsäure die wichtigste. Sie ist eine der am häufigsten vorkommenden Pflanzensäuren und findet sich nicht nur in den sauren Äpfeln, unreifen Trauben, Kirschen u. s. w., sondern — teils frei, teils an Basen gebunden — in Wurzeln, Stengeln, Blättern und Blüten sehr vieler Pflanzen. Zur Darstellung bedient man sich am besten unreifer Vogelbeeren (*Sorbus Aucuparia*), deren Saft man in der Wärme mit Kalk neutralisiert; den ausgeschiedenen äpfelsauren Kalk (Calciummalat) zersetzt man mit HNO_3, wodurch man saures Calciummalat nach dem Umkristallisieren von der Formel $(C_4H_5O_5)_2Ca + 8 H_2O$ erhält. Dieses wird in kochendem Wasser gelöst, mit Bleiazetat ausgefällt und aus dem Bleisalz endlich durch H_2S die Säure frei gemacht. Man unterscheidet eine optisch aktive und eine optisch inaktive Äpfelsäure.

Die Äpfelsäure kristallisiert nur schwierig in farblosen, zerfliesslichen Nadeln, die sich leicht in H_2O und Alkohol, schwerer in Äther lösen.

Äpfelsäure, chem. rein, krist.	H Mk. 7,50;	1 kg Mk. 70,00
Äpfelsaur. Ammon (saures)	H „ 10,00;	1 „ „ 90,00
„ Bleioxyd, chem. rein	H „ 4,50;	1 „ „ 40,00
„ Eisenoxyd in Lamellen	H „ 7,00;	1 „ „ 65,00
„ Kalk, krist. (saurer)	H „ 3,90;	1 „ „ 35,00
„ Magnesia	H „ 10,00;	1 „ „ 90.00
„ Natron	H „ 10,00;	1 „ „ 90,00

Apolysin. Monophenetidin-Zitronensäure.
$C_6H_4(O.C_2H_5)NH.[COC_3H_4(OH)(CO_2H)_2]$.
Es wird nach dem D. R. P. 87 428 aus Zitronensäure und p-Phenetidin dargestellt.

Man verwendet es medizinisch, und zwar innerlich gegen neuralgische Beschwerden und besonders gegen Migräne und gegen die nervösen Begleiterscheinungen der Influenza.

Apolysin . . . . 1 kg Mk. 42,50

Apomorphin $C_{17}H_{17}NO_2$, entsteht aus Morphin $C_{17}H_{19}NO_3$ durch Erhitzen mit HCl auf 150°, ist farblos, löst sich schwer in H_2O, leicht in Alkohol, Äther und $CHCl_3$. Das Chlorid $C_{17}H_{17}NO_2.HCl$ ist kristallisierbar, in H_2O und Alkohol leicht löslich.

Apomorphin bewirkt in sehr kleinen Dosen Erbrechen, insbesondere bei subkutaner Injektion; es dient medizinisch als Brechmittel. M. D. p. dos. 0,02 g; M. D. p. die 0,06 g.

Apomorphin. hydrochlor. amorph. . D Mk. 2,50; H Mk. 22,00; 1 kg Mk. 200,00
„ „ crist. puriss. D. A. IV. . . . . H „ 97,00

Apotheker siehe „Pharmazeuten".

Appreturmittel. Um den Geweben einen besseren „Griff" und ein gefälliges Ansehen zu geben, nachdem diese beim Bleichprozess verloren gegangen sind, unterwirft man die gebleichten Gewebe der Appretur, d. h. man tränkt sie mit verschiedenen Substanzen und unterwirft sie einer — für die einzelnen Gewebe und je nach den beabsichtigten Effekten sehr wechselnden — mechanischen Behandlung.

Die Appreturmittel dienen teils zur Beschwerung, teils zur Erzielung von Härte und Steifheit, teilz zur Erhöhung von Weichheit und Glanz, in andern Fällen zur Färbung der Appreturmasse. Weiter gibt es Appreturmittel, welche die Gewebe konservieren, indem sie Pilz- und Schimmelbildung unmöglich machen. Ebenfalls hierher gehören die Mittel zum Wasserdichtmachen sowie diejenigen, welche die Verbrennbarkeit (richtiger gesagt: Entflammbarkeit) verringern.

Zur Beschwerung benutzt man: Kaolin, China clay, Traubenzucker, Calciumsalze, Baryumsalze, Bleisalze.

Um die Gewebe hart und steif zu machen, tränkt man sie mit Lösungen bezw. mit Aufschwemmungen verschiedener Stärkearten, Mehl, Dextrin, Gummi, Tragant, Pflanzen- oder Flechtenschleim (isländischem Moos, Agar-Agar u. a. m.), Leim, Gelatine. Den durch die Stärkeappretur erzeugten übermässig harten Griff mildert man durch Zusatz hygroskopischer Substanzen, wie Glyzerin, Magnesiumchlorid, Ammonium- oder Zinksalzen. Über die für die Appretur jetzt sehr wichtig gewordene sogenannte lösliche Stärke vgl. den Artikel „Stärke".

Weichheit und Glanz erzielt man durch Öle, Stearin, Paraffin, Talg, Wachsarten, Seife u. a. m.

Für die Färbung der Appreturmassen kommen Ultramarin, Berlinerblau, Ocker und andere Erd- und chemische Farben, ferner künstliche organische Farbstoffe und endlich zur Erzeugung von Metallglanz Bronzefarben (s. d.) sowie gepulverte Schwefelmetalle in Betracht.

Pilzbildung und Schimmelbildung vermeidet man durch Zusätze wie Salizylsäure, Borsäure, Borax, Kampfer u. s. w.

Zum Wasserdichtmachen ist die Anwendung von Aluminiumsalzlösungen, Magnesiumsalzlösungen und Kautschuklösungen gebräuchlich.

Flammenschutzmittel sind Lösungen von Ammoniumphosphat, Borax, Magnesiumsilikaten u. a. m. sowie vor allem Natriumwolframat.

Die vorstehend genannten Appreturmittel werden hauptsächlich für reine und gemischte Baumwollgewebe benutzt. Für Seide verwendet man: Gummi, Tragant, Flohsamenschleim, Gelatine und Schellack; für Wolle: Leim, Eiweiss, Stärke, Dextrin, Agar-Agar, Wasserglas u. a. m.

„Plantarin" ist ein Appretur- und Schlichtpräparat, das von A. Goldberg angegeben worden ist und in besonderer Weise aus Senegalgummi und Borax dargestellt wird. Über die Herstellung und vielseitige Verwendung siehe Deutsche Färberzeitung 1904, 815, wo auch eine Reihe zugehöriger Rezepte zu finden ist.

Appreturmittel:

E. Bernard & Co., Mülhausen (Els.).
Louis Blumer, Zwickau i. Sa.
Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.
Grünberger & Seidel, Zittau i. Sa.
Heinrich Kucks, Chem. Fabrik, Krefeld.
Otto Starcke & Co., G. m. b. H., Leipzig-Lindenau.

Appreturöl:

Louis Blumer, Zwickau i. Sa.

Appretur- und Schlichtpräparate für Baumwolle, Wolle, Jute, Leinen, Seide u. s. w.:

Louis Blumer, Zwickau i. Sa.

Aprikosenäther siehe „Fruchtäther".

Aqua destillata siehe „Wasser".

Aqua fluoroformii siehe „Fluoroform".

Aquarellfarben (Gummifarben, Honigfarben). Die zur Aquarellmalerei benutzten Farben bestehen aus feinst gepulverten Pigmenten, die je nach Qualität mit Gummi, Dextrin, Tragantschleim, Hausenblase, Leimwasser und Glyzerin, für feuchte Farben auch mit Kartoffelsirup versetzt sind. Sehr feine glanzvolle Farben erhalten auch wohl einen geringen Zusatz von Wachs, Mastix und Kopaivabalsam.

Ausser den trockenen, in Formen gepressten Aquarellfarben werden auch feucht bleibende Farben (*Moist-colours*) fabriziert; bei letzteren unterscheidet man die Näpfchenfarben, welche sich in viereckigen Steingutnäpfchen befinden und von dickster Teigkonsistenz sind, und die Tubenfarben, die sich gleich den Ölfarben in Zinntuben befinden und auch ebenso gallertartig-dickflüssig sind wie jene.

Was die Pigmente der Aquarellfarben selbst anlangt, so werden die gleichen benutzt wie für die Ölmalerei; jedoch bevorzugt man hier lasierende (durchscheinende) Farben, wenigstens für die eigentliche Aquarellmalerei, während allerdings eine Abart davon, die Gouachemalerei, mit Deckfarben arbeitet.

Die haltbarsten Aquarellfarben werden unter Verwendung von Erdfarben (s. d.) dargestellt; schon etwas weniger widerstandsfähig sind im allgemeinen die künstlichen Mineralfarben. Die dem Pflanzen- und Tierreich entnommenen Farbstoffe (Lackfarben) geben Aquarellfarben, die durch Leuchtkraft und Durchsichtigkeit besonders ausgezeichnet sind, aber fast sämtlich nur geringe Haltbarkeit besitzen. Teerfarbstoffe kommen bei der Fabrikation von Aquarellfarben kaum zur Verwendung.

Die Preise der Aquarellfarben wechseln sehr, je nach der Qualität. Von guten Künstlerfarben kostet die gewöhnliche (halbe) Tube 40—50 Pf. Dies gilt jedoch nur für die gewöhnlichen Farben; andere, wie Krapplack, Karmin, Brillantblau, Ultramarin u. s. w., sind teuerer, und zwar bewegen sich die Preise dann zwischen 0,75 und 1,50 Mk.

Gleiche Preise gelten für feste Tafelfarben und feuchte Näpfchenfarben entsprechender Grösse.

Aquarellfarben:

Dr. Schoenfeld & Co., Düsseldorf.

Arabisches Gummi siehe „Gummiarten".

Arachisöl siehe „Erdnussöl".

Aräometer. An den Bauméschen Aräometern für Flüssigkeiten, die leichter als Wasser sind, wird die Skala so hergestellt, dass der Punkt, bis zu welchem die Spindel in eine Lösung von 1 T. Kochsalz in 9 T. H_2O einsinkt, mit 0, derjenige, bis zu welchem sie sich in reinem H_2O einstellt, mit 10 bezeichnet wird; die so gewonnenen Grade werden nach oben und unten hin fortgesetzt. An den Bauméschen Aräometern für Flüssigkeiten, die schwerer als Wasser sind, bestimmt man den 0-Punkt durch Eintauchen in reines H_2O, den 10-Punkt durch Eintauchen in 10%ige NaCl-Lösung bei 17,5°.

Bei dem neuerdings fast ausschliesslich gebrauchten rationellen Bauméschen Aräometer wird die Beziehung zwischen den Graden Baumé n und der Dichte d der Flüssigkeit ausgedrückt durch die Formel $d = \frac{144,3}{144,3-n}$.

Eine Tabelle über die Umrechnung der in England gebräuchlichen Aräometergrade nach Twaddell in Baumé-Grade findet man im Anhang.

Aräometer (sämtlich aus Jenenser Normalglas).

Normalaräometer, neueste Art:

Vollsatz mit 23 Spindeln und Sucher, sp. G. 0,6—2,0 (bis zur 4. Dezimale genau), kompl.	Mk. 110,00
Die einzelne Spindel 36 cm lang	„ 4,00
Beschränkter Satz mit 19 Spindeln kompl., sp. G. 0,700—1,840	„ 90,00
Vollsatz mit 23 kleinen Spindeln, sp. G. 0,6—2,0 (bis zur 3. Dezimale genau), kompl.	„ 75,00
Die einzelne Spindel 16 cm lang	„ 3,00
Beschränkter Satz mit 19 kleinen Spindeln, sp. G. 0,700—1,850, kompl.	„ 65,00

Kleinere Aräometersätze für Fabriklaboratorien:

Satz mit 8 Spindeln 0,600—2,000 in Etui (zwischen der 3. und 4. Dezimale genau)	Mk. 20,00
Die einzelne Spindel 18 cm lang	„ 2,00
Satz mit 3 Spindeln: I. 0,700—1,000; II. 1,000—1,400; III. 1,400—2,000	„ 9,00
Die einzelne Spindel 35 cm lang	„ 2,50

Aräometer mit Baumé-Skala:

Vollsatz mit 12 Spindeln	Mk. 30,50
Halbsatz (nur die 5 Spindeln für leichtere Flüssigkeiten)	„ 16,00
Halbsatz (nur die 7 Spindeln für schwerere Flüssigkeiten)	„ 22,00
Einzelne Baumé-Spindeln, je nach der Feinheit der Teilung	Mk. 1,20—3,00

Verschiedene Aräometer:

für Akkumulatoren	Mk. 2,00
„ Äther nach Baumé	„ 1,50
„ Ammoniak	„ 2,00
„ Bier	„ 1,20
„ Branntwein (Lutterprober)	„ 1,50
„ Butter, sp. G.	„ 1,80
„ „ nach Ambühl 56—76°	„ 9,00
„ Essig nach Balling	„ 1,50
„ Flusssäure (aus Silber)	„ 21,00
„ Gaswasser	„ 2,00
„ Kochsalz (nach %)	„ 1,00
„ Lauge nach Baumé	„ 1,00
„ Leim nach Baumé	„ 1,00
„ Lohe (Gerbstoffmesser)	„ 1,50
„ Maische nach Keller (mit Thermometer)	„ 3,50
„ Milch, nach Soxhlet	„ 3,00
„ Milch Laktodensimeter Quevenne	„ 3,50

für Most nach Oechsle . . . . Mk. 1,50
„ „ Klosterneuburger (Taschenformat) . . . . „ 3,20
„ Most und Wein nach Oechsle aus Glas . . . . „ 1,45
„ ebenso aus Neusilber (neues Modell) . . . . „ 11,00
„ fette Öle nach Fischer . . . . „ 3,00
„ Petroleum, sp. G. . . . . „ 2,00
„ „ mit Thermometer . . . . „ 3,50
„ Säuren mit Thermometer . . . . „ 4,50
„ schwere Säuren mit Thermometer . . . . „ 5,50
„ Salzlösungen (Halometer) nach Weiler . . . . „ 2,20
„ Salzwasser, Meerwasser . . . . „ 2,00
„ „ „ mit Thermometer . . . . „ 4,00
„ Schwefelsäure mit Thermometer . . . . „ 5,00
„ Silberbäder (Argentometer) . . . . „ 1,20
„ Spiritus (Alkoholometer):
mit Skala nach Tralles, Gay-Lussac oder Richter . . . . „ 2,20
ebenso mit Thermometer . . . . „ 3,50
Thermo-Alkoholometer mit Eichschein (Gew.-% Skala):
I. für 10—67% in 1/2 % geteilt . . . . „ 10,00
II. für 65—100% in 1/5 % geteilt . . . . „ 12,00
für Sirup und Zucker 0—50° . . . . „ 1,50
Teerprüfer nach Lunge von 1,050—1,400 (zur Bestimmung der Viskosität des präparierten Teeres) . . . . „ 2,50
für Urin (1,000—1,060) . . . . „ 1,20
„ „ 4 kleine Spindeln (für 100 ccm Flüssigkeit) Satz . . . . „ 8,50
„ „ 2 Spindeln nach Vogel . . . . „ 2,40
„ Wachs bei 100° C. nach sp. G. 3 Spindeln, Stück . . . . . . „ 2,00
„ Wein, Normalaräometer nach Nessler:
I. Weinwage 0,986—1,000 . . . . „ 3,50
II. Extraktwage 1,000—1,015 . . . . „ 3,50
zu Wasseranalysen nach Finkelnburg, von 1,0000—1,0060, sehr genau „ 6,00
für Zucker 0—50° Bé in 1/1 . . . . „ 1,50
„ „ 5 Spindeln in 1/10° Bé geteilt, jede . . . . „ 2,20

Aräometer mit Prozentskala (geben ohne Umrechnung den Gehalt einer Lösung an) werden für alle wichtigeren Salze, Säuren und Laugen angefertigt:

Geteilt in	1/1 %	1/2 %
Das Stück kostet ohne Thermometer	Mk. 2,75	3,25
„ „ „ mit „	„ 3,50	4,00

Arbeiter-Schutzapparate siehe „Respiratoren", „Rauchhelme" und „Schutzbrillen".

Argentamin = Äthylendiaminsilbernitrat, und zwar enthält der *Liquor Argentamini* in 100 T. H_2O 10 T. Äthylendiamin $(CH_2 . NH_2)_2$ und 10 T. $AgNO_3$ (6,35 % Ag).

Viel gebrauchter, gut wirkender Höllensteinersatz, namentlich bei Gonorrhoe, weiter auch bei Augenentzündungen, Darmkatarrhen u. s. w.

Argentamin „Schering" . . . . D Mk. 0,45; H Mk. 3,50

Argentan (Neusilber) siehe „Nickellegierungen".

Argentum siehe „Silber".

Argentum chloratum = Silberchlorid siehe „Silberverbindungen No. 1."

Argentum citricum siehe „Itrol".

Argentum colloidale siehe „Kollargol".

Argentum jodatum = Jodsilber siehe „Silberverbindungen No. 2".

Argentum lacticum siehe „Aktol".

Argentum nitricum = Silbernitrat siehe „Höllenstein".

Argentum sulfuricum = Silbersulfat siehe „Silberverbindungen No. 4".

Argonin. Kaseinsilber, dadurch erhalten, dass man eine neutrale Lösung von Kaseinkali mit $AgNO_3$ und Alkohol fällt.

Weisses Pulver, das sich beim Erwärmen leicht in H_2O löst. Es wird als besonders reizloses Mittel bei Gonorrhoe gerühmt.

Argonin „Höchst" . . . . H Mk. 5,20; 1 kg Mk. 50,00

Arhovin. Verbindung von Diphenylamin mit Thymylbenzoesäureäthylester.

$$C_6H_4\begin{cases} C_{10}H_{13} \\ CO_2 \,.\, C_2H_5. \\ (C_6H_5)_2NH \end{cases}$$

Flüssigkeit vom sp. G. 1,055; S. P. 218°.

Antiseptikum, das namentlich bei chronischer Gonorrhoe innerlich, und zwar am besten in Gelatinekapseln, 3—4mal täglich 0,25 g, verordnet wird. Ausserdem dient es als lokales Desinfiziens in Form von Stäbchen sowie in 2 %igen öligen Lösungen zu Injektionen.

Arhovin-Kapseln 0,25 g . . . . 50 St. Mk. 2,00

Aristochin. Neutraler Kohlensäureester des Chinins $CO(C_{20}H_{23}N_2O_2)_2$, bildet ein geschmack- und geruchloses weissliches Pulver vom Sch. P. 189°, unlöslich in H_2O.

Es wird als vollkommen geschmackfreier Ersatz für die Chininsalze empfohlen, soll ebenso wirksam, aber frei von deren schädlichen Nebenwirkungen sein.

Bei Malaria und Typhus Dosis 1 g ein- oder mehrmals, bei Erkältungskrankheiten und Neuralgien 0,5 g ein- oder mehrmals täglich. Ferner soll es ein ausgezeichnetes Mittel gegen Keuchhusten sein, für welchen Zweck man täglich 0,2—1,0 g — auf mehrere Einzelgaben verteilt — verordnet.

Aristochin . . . . D Mk. 3,00; H Mk. 27,00; 1 kg Mk. 250,00

Aristol = Dithymoldijodid. $[C_6H_2(OJ) \,.\, CH_3 \,.\, C_3H_7]_2$. Man stellt es nach dem D. R. P. 40 739 durch Eintragen einer Jodjodkaliumlösung in eine mit NaOH-Zusatz bereitete wässerige Thymollösung her.

Hellbräunliches Pulver, unlöslich in H_2O, schwer löslich in Alkohol, löslich in fetten Ölen, leicht löslich in Äther und Chloroform.

Man benutzt es als Jodoformersatz, und zwar als Pulver, ferner in Form von Salben sowie als ätherische Lösung. Namentlich hat es sich bei gewissen Hautkrankheiten wie Lupus und Schuppenflechte bewährt, da unter seinen Einfluss Wunden aller Art vorzüglich vernarben.

Aristol . . . . D Mk. 2,20; H Mk. 20,00; 1 kg Mk. 180,00

Aristopapier siehe „Photographische Papiere".

Arsan, Verbindung von Arsen mit Glidin (nukleinfreiem Weizeneiweiss), ist ein bräunliches, amorphes, medizinisch verwendetes Pulver, das die Verdauungsorgane nicht belästigen soll. Es kommt in Tablettenform in Verkehr.

Arsazetin, ist Azetylatoxyl oder azetyl-p-amidophenylarsinsaures Natrium und wird in Form von Injektionen gegen Syphilis angewendet.

Arsen. As. A. G. = 75,1. Wird ausschliesslich durch Erhitzen von Arsenkies Fe $(SAs)_2$ in tönernen Röhren oder Krügen gewonnen, die mit Vorlagen versehen sind. Das Arsen sublimiert hierbei über. Zur Reinigung unterwirft man es einer zweiten Sublimation unter Zusatz von pulverisierter Kohle.

Es bildet glänzende, stahlgraue, spitze Rhomboeder, die auch in der Natur als Mineral (Scherbenkobalt) auftreten. Sp. G. (bei 14°) 5,727. Spröde, pulverisierbar, sublimiert ohne zu schmelzen. Durch Sublimation im Wasserstoffstrom erhält man das sogenannte amorphe Arsen (sp. G. 4,71), das bei 360° wieder in den kristallisierten Zustand übergeht.

Kühlt man Arsendampf schnell ab, so erhält man die gelbe Modifikation des As; sie verwandelt sich aber sehr rasch in schwarzes As. Um grössere Mengen darzustellen, fängt man den Arsendampf in stark gekühltem CS_2 auf: beim Abkühlen auf — 70° unter Lichtabschluss scheidet sich fast alles As als gelbes Pulver ab, geht aber bei Steigerung der Temperatur sowie bei Lichtzutritt wieder in die gewöhnliche schwarze Modifikation über.

Das metallische Arsen wird in grösserem Umfange nur noch zur Schrotfabrikation benutzt, teilweise auch in der Feuerwerkerei. Aus seiner früheren Verwendung zur Herstellung von Weisskupfer ist es durch die Einführung des Neusilbers verdrängt worden.

Die Preise von As schwanken in weiten Grenzen.

Arsen:

Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 13). | Lehmann & Voss, Hamburg.

Anlagen zur Arsengewinnung baut:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.

Arsenfarben.

1. Realgar (Rauschrot, Arsenrot, Arsenrubin, Arsensulfid), As_2S_2. Findet sich in rubinroten Kristallen natürlich, wird aber für technische Zwecke meistens künstlich dargestellt. Man gewinnt es auf den Arsenhütten durch Destillation von Arsenkies mit Schwefelkies; das erhaltene Produkt wird, je nachdem man die Farbe heller oder dunkler ausfallen lassen will, unter Zusatz von S oder As umgeschmolzen.

Als Farbe wird es wegen seiner hohen Giftigkeit kaum noch gebraucht.

Realgar . . . . % kg Mk. 80,00
„ Pulver . . . . % „ „ 82,00

2. Auripigment (Operment, Rauschgelb, Chinagelb, Königsgelb, Persischgelb, Spanischgelb, Arsensesquisulfid). As_2S_3. In der Natur sowohl derb als auch in goldgelben, biegsamen Blättchen vorkommend. Künstlich wird es durch Zusammenschmelzen von Arsen oder Realgar mit Schwefel erhalten oder auf nassem Wege durch Einleiten von H_2S in eine angesäuerte As_2O_3-Lösung.

Es wird ebenfalls nur noch wenig als Farbstoff benutzt, am meisten noch in der Ölmalerei (Königsgelb).

Auripigment in Stücken . . . . % kg Mk. 70,00
„ „ Pulver . . . . % „ „ 75,00

3. Schweinfurtergrün siehe „Kupferfarben".

Arsenferratose siehe „Ferratose".

Arsenglas. Man versteht darunter verschiedene Arsenverbindungen: Weisses A. = arsenige Säure (siehe Arsenverbindungen"). Gelbes A. = Auripigment (siehe „Arsenfarben"). Rotes A. = Realgar (siehe „Arsenfarben".)

Arsenik. Auch unter dieser Bezeichnung gehen mehrere Arsenverbindungen: Weisser A. = arsenige Säure (siehe „Arsenverbindungen"). Grauer A. = metall. Arsen (s. d.). Roter A. = Realgar (siehe „Arsenfarben").

Arsenik (Stücken u. Pulver):

A. Auerbach, Hamburg, Passage Scholvien.

Arsenogen, eine Phosphorarseneisenverbindung für therapeutische Zwecke, in der das Arsen locker gebunden ist.

Arsenophenol. Die Arsenophenole HO-Aryl-As = As-Aryl-OH sind therapeutisch wertvolle braunrote Pulver, in H_2O und Benzol unlöslich, da-

gegen in Alkohol und Azeton mit gelber Farbe löslich. Mit Alkalien entstehen gelbe Salze; das Na-Salz ist in H_2O leicht löslich. Verfahren zur Darstellung der Arsenophenole schützen das Amer. Pat. 909 380 und D. R. P. 206 456.

Arsenophenylglyzin. Bezeichnung für Arsenophenylglyzerinnatrium. Es ist ein hellgelbes, in H_2O leicht lösliches Pulver, das wegen der leichten Oxydierbarkeit an der Luft nur in Vakuumröhrchen abgegeben wird. Es hat gute therapeutische Wirkungen gegen Schlafkrankheit und Syphilis.

Arsenverbindungen.

1. Arsenchlorid (Arsentrichlorid; *Arsenium chloratum*). As_2Cl_6. Man gewinnt es gewöhnlich durch Zusatz von entwässertem NaCl zu einer erhitzten Mischung von As_4O_6 mit H_2SO_4, wobei es überdestilliert und in einer gut gekühlten Vorlage aufgefangen wird.

Farblose, rauchende, dickliche Flüssigkeit von grosser Giftigkeit; von überschüssigem Cl befreit erstarrt das As_2Cl_6 bei — 18° S. P. 134; sp. G. (bei 0°) 2,205.

Arsentrichlorid . . . . 1 kg Mk. 12,00

2. Arsenoxyde.

a) Arsensesquioxyd (arsenige Säure, Arsenigsäureanhydrid, Arsenik, weisser Arsenik, Hüttenrauch, Giftmehl; *Acidum arsenicosum*). As_4O_6. Selten aus eigentlichen Arsenerzen gewonnen; meistens dient dazu der Flugstaub von Röstöfen, in denen arsenhaltige Erze abgeröstet werden. Aus diesem Flugstaub, der schon teilweise aus Arsentrioxyd besteht, gewinnt man es durch Sublimation. Im übrigen lässt es sich aus allen Arsenerzen durch Rösten im Flammofen erhalten. Nach dem Engl. Pat. 14 409 von 1905 werden die arsenhaltigen Erze in Muffeln auf konstante Temperatur (nicht über 750°) erhitzt, die entstehenden Dämpfe abgesaugt, mittels Luft zu As_4O_6 oxydiert und gereinigt.

Bei rascher Abkühlung erhält man As_4O_6 kristallisiert, bei langsamer Abkühlung aber als durchsichtige glasige Masse (Arsenglas). — Nach dem D. R. P. 159 541 gewinnt man glasiges As_4O_6, indem man das Arsenikmehl durch starken Druck zu einem festen Körper vereinigt.

Das Arsenigsäureanhydrid wird gewöhnlich schlechtweg als arsenige Säure bezeichnet. Es bildet eine weisse, farb- und geruchlose, schwach metallisch süss schmeckende Masse, von der 0,1—0,2 g einen erwachsenen Menschen töten. Schwer löslich in H_2O, leicht löslich in HCl, unlöslich in Alkohol. Sp. G. kristallinisch 3,69, amorph 3,74. Bei 218° sublimiert es in farb- und geruchlosen Dämpfen, ohne zu schmelzen.

Die eigentliche arsenige Säure ist in freiem Zustande nicht bekannt, doch kommt ihr, nach ihren Salzen (Arseniten) zu schliessen, die Formel H_3AsO_3 zu.

Der weisse Arsenik findet ausgedehnte Verwendung zur Darstellung von Arsenpräparaten, Farben (z. B. Schweinfurter Grün), zum Konservieren von Tierbälgen, als Beize in der Kattundruckerei wie auch zur Behandlung der Haare in der Hutmacherei, weiter als Zusatz zur Glasschmelze u. s. w. Früher wurde er in grossen Mengen auch in der Anilinfabrikation (zur Reduktion von Nitrobenzol) benutzt, doch ist er hierin vollständig verdrängt worden.

Arsenige Säure, weiss, in Stücken	% kg	Mk.	60,00
„ „ „ „ Pulver	% „	„	46,00
„ „ chem. rein, in Stücken, D. A. IV	% „	„	80,00
„ „ „ „ „ Pulver, D. A. IV	% „	„	70,00

b) Arsenpentoxyd (Arsensäureanhydrid). $(As_2O_5)_n$. Ist nur wichtig als Grundsubstanz der Arsensäure, aus der es durch starkes Erhitzen gewonnen wird. Es bildet eine weisse Masse vom sp. G. 3,734, die an feuchter Luft nach und nach zerfliesst, indem sie unter Wasseraufnahme in Arsensäure übergeht.

c) Arsensäure (*Acidum arsenicicum*). H_3AsO_4. In der Technik durch Kochen von As_2O_3 mit starker HNO_3 und Eindampfen der Lösung zur

Trockne gewonnen. Sie bildet durchsichtige rhombische Kristalle, die kristallwasserhaltig sind ($2\,H_3AsO_4 + H_2O$) und an feuchter Luft zerfliessen. Langsam aber reichlich in H_2O löslich, sauer und metallisch schmeckend. Ist weniger giftig als As_2O_3. Durch Erhitzen auf verschiedene Temperaturen lassen sich drei voneinander verschiedene Arsensäuren gewinnen, nämlich Orthoarsensäure $AsO(OH)_3$, Pyroarsensäure $\begin{matrix}AsO(OH)_2\\AsO(OH)_2\end{matrix}{>}O$ und Metaarsensäure AsO_3H; von allen drei Säuren lassen sich Salze ableiten.

Die Arsensäure kommt zwar auch fest, häufiger aber als sirupdicke Flüssigkeit in den Handel; sie wird heute fast nur noch im Zeugdruck verwendet, während früher ausserordentlich grosse Mengen in der Fuchsinfabrikation verbraucht wurden.

Arsensäure, techn. flüssig (75° Bé)		% kg	Mk. 85,00
„ „ „ (65° Bé), eisenfrei		% „	„ 130,00
„ „ Pulver		% „	„ 170,00
„ chem. rein, Pulver	1 kg Mk. 3,25;	% „	„ 300,00

3. Arsensulfide.

a) Arsendisulfid (Arsensulfür, Realgar; *Arsenium sulfuratum rubrum*). As_2S_2. Über Vorkommen, Darstellung und Preis vgl. unter „Arsenfarben".

Man verwendet das Realgar in der Feuerwerkerei, zur Enthaarung von Fellen, bei der Schrotfabrikation sowie in der Zeugdruckerei als Reduktionsmittel des Indigos.

b) Arsentrisulfid (Auripigment; *Arsenium sulfuratum citrinum*). As_2S_3. Über Vorkommen, Darstellung und Preis vgl. unter „Arsenfarben".

Man verwendet es als Reduktionsmittel des Indigos, teilweise auch als Enthaarungsmittel (Rhusma der Orientalen).

c) Arsenpentasulfid (*Arsenium pentasulfuratum*). As_2S_5. Man gewinnt es durch Zusammenschmelzen seiner Bestandteile sowie auch auf nassem Wege, indem man in eine mit viel HCl versetzte As_2O_5-Lösung unter Erwärmung längere Zeit H_2S einleitet.

Hellgelbes, leicht schmelzbares Pulver, das sich in Alkalien und Alkalisulfiden leicht löst. Es findet wenig technische Verwendung.

Schwefelarsen, gelb, gefällt, techn. No. 1		% kg	Mk. 120,00
„ „ „ „ No. 2		% „	„ 100,00
„ „ „ chem. rein	1 kg Mk. 3,50;	% „	„ 340,00
„ (penta) geschmolzen		1 „	„ 11,00

4. Arsenwasserstoff. AsH_3. Farbloses, höchst widrig knoblauchähnlich riechendes Gas von ausserordentlich starker Giftigkeit. Bei jeder Wasserstoffentwickelung muss der Chemiker (infolge Unreinheit der Materialien) des Auftretens von AsH_3 gewärtig sein. Nachweiss mittels des Marshschen Verfahrens (Arsenspiegel). Die braunschwarzen Arsenflecken sind in einer Lösung von Natriumhypochlorit löslich, während die ähnlichen Antimonflecken darin unlöslich sind.

Arsenverbindungen:

Arsojodin. Gegen Syphilis verordnete Pillen, die Jodnatrium und arsenige Säure enthalten.

Arthrisin, ist Azetylsalizylamid, wird gegen Gelenkrheumatismus verordnet.

Arzneimittel, neuere. Der vorliegende Jahrgang berücksichtigt alle neueren Arzneimittel, die wichtig geworden sind oder aber Aussicht haben, noch Wichtigkeit zu erlangen, in entsprechenden Einzelartikeln. Dort

sind die Zusammensetzung, Eigenschaften, Verwendungsbereich und — soweit angängig — auch die Dosierung, sowie der Preis berücksichtigt.

Arzneitabletten:

C. F. Asche & Co., Hamburg, Danzigerstr. 33/41.

Asaprol = β-naphtolsulfosaures Calcium.

$[C_{10}H_6(OH)SO_3]_2Ca$.

Zur Darstellung sulfuriert man β-Naphtol durch Erwärmen mit konz. H_2SO_4, verdünnt mit H_2O, neutralisiert mit einem Überschuss von $CaCO_3$, filtriert und dampft das Filtrat zur Trockne.

Weisses bis schwachrötliches, in H_2O lösliches Pulver; es wirkt antiseptisch und wird innerlich bei Gicht, Typhus, Rheumatismus empfohlen.

Asaprol . . . . H Mk. 5,00; 1 kg Mk. 48,00

Asbest. Ein natürlich vorkommendes Magnesiumsilikat mit mehr oder weniger Kalkgehalt. Mineralogisch unterscheidet man zwei hierhergehörige Mineralien, nämlich den eigentlichen Asbest (Tremolit, Amphibolasbest, Hornblendeasbest) und den Amiant (Bergflachs, Federweiss, Strahlstein, Serpentinasbest, Chrysotilasbest). Sp. G. 2,5 bis 2,9; von Säuren und schwachen Alkalien nicht angegriffen. Wegen dieser Eigenschaft und wegen seiner Unverbrennlichkeit wird er zu mannigfachen Zwecken verwendet, namentlich eignen sich die langen, sehr biegsamen Fasern des Amiants zur Herstellung unverbrennlicher Gewebe, Pappe u. s. w.

Nach dem D. R. P. 144 162 erreicht man es, Asbest als plastische Masse zu verwenden, indem man den Asbest fein mahlt und unter Zusatz von $Al_2(SO_4)_3$ mit einer Lösung von Agar-Agar vermischt. Die entstehende Masse haftet gut an den damit überzogenen Materialien, wird schnell fest und reisst nicht, wäh-

rend der Zusatz des Al-Salzes das Bindemittel unverbrennlich macht. Durch Zusatz von Harzöl oder Glyzerin kann man die Masse noch elastischer machen.

Das D. R. P. 148 936 behandelt die Herstellung von Asbestkörpern durch Zusammenpressen von zerkleinertem Asbest ohne Anwendung von Bindemitteln. Man erhitzt dazu die Asbestteile auf eine Temperatur, bei der noch nicht Verglasung eintritt. Verbesserungen dieses Verfahrens bringen die Zusatzpatente D. R. P. 156 794 und 160 981. Nach dem ersteren tränkt man die Asbestpappe zunächst mit 25 %iger H_2SO_4, trocknet und verfährt dann nach dem Hauptpatent, während das zweite Zusatzpatent die Imprägnierung der fertig behandelten Gegenstände mit Wasserglaslösung bei Siedehitze vorschreibt, wodurch eine säurefeste Kieselsäure-Imprägnierung erzielt wird. — Nach dem Amer. Pat. 828 114 werden Asbestfasern mit S und H_2O zu einem Brei verarbeitet, das Wasser wieder entfernt und eine papierartige Masse hergestellt, die mit Öl durchtränkt und erhitzt wird, bis Vulkanisation erfolgt.

Ein neues Eindeckungsmaterial ist der Eternitschiefer oder Asbest-Zementschiefer, d. h. eine Zementmasse, in welche Asbestfasern eingebettet sind.

Asbest, gemahlen	% kg	Mk. 25,00
„ kurz, fein	% kg	Mk. 26,00—34,00
„ mittellang	% kg	Mk. 90,00
„ langfaserig (gereinigt)	1 „	„ 3,50
„ extra lang (seidenweich)	1 „	„ 12,00

Gerätschaften aus Asbest.

Asbestgewebe	1 kg	Mk. 5,50
Asbesthandschuhe (Fausthandschuhe)	Paar	„ 6,00
Asbestpapier (50×50 cm)	1 kg	„ 7,00
Asbestpappe in Platten von 1, 1,5, 2, 2,5 und 3 cm Dicke	1 „	„ 2,00

Asbestschalen (Sandbadschalen):

Innerer Durchm.	80	100	120	150	180	mm.
1 Stück	0,15	0,20	0,35	0,50	0,60	Mk.
10 Stück	1,20	1,50	3,00	4,00	5,00	„

Asbestgarn, gedreht	1 kg	Mk. 3,00
Asbeststricke und Seile	1 „	„ 11,00
Asbestgewebe, rein	1 „	„ 5,50

Kleidungsstücke aus Asbest.

Jacke	Mk. 17,50
Schürze	„ 7,50
Kapuze	„ 5,75
Maske	„ 3,50
Hose	„ 19,00
Gamaschen	„ 6,50
Stiefel mit Holzsohlen	„ 10,00
Fausthandschuhe bis zum Handgelenk	„ 3,00
„ „ „ Ellenbogen	„ 5,00
„ „ zur Schulter	„ 6,50

Palladiumasbest 10%ig	D	Mk. 7,20
„ 50%ig	D	„ 30,00
Platinasbest 20%ig	D	„ 12,00
„ 25%ig	D	„ 15,00
Kupferoxydasbest	H Mk. 1,60; 1 kg	„ 14,00

Asbestfabrikate:

Franz Clouth, Rheinische Gummiwarenfabr. m. b. H., Köln-Nippes.

Pressanlagen für Asbestzementplatten:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Asche.

Aschengehalt verschiedener Pflanzen- und Tierstoffe.

In 1000 T. sind enthalten	Teile Asche	In 1000 T. sind enthalten	Teile Asche
Bier (deutsches)	62,4	Melassenkohle	573,9
Birkenholz	6,4	Melassenschlempe	150,6
Blut (Ochsen)	35,5	Milch (Kuhmilch)	48,8
„ (Menschen)	8,0	*Peruguano	338,0
Buchenholz	4,9	*Phosphat	915,0
Eichenholz (lufttrocken)	5,0	*Phosphorit (hannov.)	945,0
Eigelb (Huhn)	29,1	*Rapskörner	39,1
Eiweiss (Huhn)	46,1	Rapskuchen	64,2
°Fichtenholz	3,8	Reis (geschält)	3,9
*Fleisch von Kalb	12,0	Roggenmehl	19,7
* „ „ Ochsen	12,6	Rohzuker	10,0
* „ „ Schwein	10,4	Rübenmelasse	99,7
Früchte:		Rübensaft	37,0
Apfel	14,4	Superphosphat	630—880
Birne	19,7	Tabakblätter	184,1
Kirschen	22,0	Teeblätter	54,8
Pflaume	18,2	Traubenmost	15,4
Gerstenmehl	23,3	Traubenschalen und Trester	39,8
*Gras, junges	20,7	Wein und Most	2,1
Haferkörner	31,4	Weintrester	113,9
°Hafermehl	28,4	Weizenkleie	61,9
*Hornmehl	250,0	Weizenmehl (feines)	4,7
Käse (reifer)	122,6	Wiesenheu	60,2
Kaffeebohnen	31,9	Wintergerste (Körner)	19,9
Kartoffel (Knollen)	37,7	Winterroggen (Körner)	20,9
Kartoffel (Schalen)	67,8	Winterweizen (Körner)	19,7
Kiefernholz (lufttrocken)	2,6	Wolle (ungewaschen)	116,2
*Knochenkohle	840,0	„ (gewaschen)	11,1
*Knochenmehl	635,0	Zuckerrüben (Wurzel)	38,6
Maiskörner	15,1		

Die mit ° bezeichneten Angaben sind auf Reinasche, die mit * bezeichneten dagegen nur auf Rohasche der lufttrockenen Substanz bezogen. Alle sonstigen Zahlen geben den mittleren Gehalt der Trockensubstanz wieder.

Die durch das Einäschern direkt erhaltene Asche bezeichnet man als Rohasche. Sie enthält mehr CO_2 als die Substanz vor der Veraschung, weiter Sand und häufig auch verbrannte Kohlenteilchen. Wird der Gehalt dieser Beimengungen der Rohasche ermittelt und von ihrer Gesamtmenge subtrahiert, so erhält man als Differenz die Reinasche.

In der Rohasche finden sich stets folgende 13 Elemente: C, H, O, N, P, S, Cl, Si, K, Na, Ca, Mg und Fe.

Die Asche wird technisch vielseitig verwendet. Beispielsweise dient Holzasche zur Darstellung von Pottasche sowie von Laugen für Färberei, Bleicherei und Seifenfabrikation. Aus Knochenasche gewinnt man Phosphor und Phosphorsäure, aus der Asche einiger Meeresalgen Jod

und Jodsalze. Holz- und Knochenasche dienen auch zur Herstellung poröser Herde für hüttenmännische Prozesse; auch in der Glas- und Fayencefabrikation findet Holzasche Verwendung.

Aseptol = o-Oxyphenolsulfosäure. $C_6H_4(OH).SO_3H$. Wird in 33 %iger Lösung als Antiseptikum benutzt (*Acidum oxyphenolsulfonicum*).

Aseptol (33 %ige Lösung) . . . . 1 kg Mk. 3,50

Asiphyl, ist p-aminophenylarsinsaures Quecksilber:

$$[C_6H_4(NH_2)AsO_2(OH)]_2Hg,$$

bildet ein weisses, an der Luft sich grünlich färbendes Salz, wenig löslich in H_2O, lässt sich aber gut in Glyzerin und Vaselinöl suspendieren. Es soll gegen Syphilis verordnet werden.

Askaudruck siehe „Photographische Papiere".

Asparagin $CH_2.CO.(NH_2)_2.CH.CO_2H$, Amid der Amidobernsteinsäure, $CH_2.CO_2H.NH_2.CH.CO_2H$, findet sich in vielen Pflanzenkeimen, wird durch Extraktion von Althaewurzeln mit kaltem H_2O, Eindampfen der Extrakte zum dünnen Sirup und mehrwöchiges Stehen erhalten; das Asparagin scheidet sich dann in Kristallen aus, die aus heissem H_2O unter Benutzung von Tierkohle umkristallisiert werden.

Grosse, harte, rhombische Kristalle, geruchlos, von widerlichem Geschmack, dient arzneilich.

Asparagin . . . . H Mk. 5,50; 1 kg Mk. 50,00
„ sulfuric. amorph. . . . . D „ 1,20; H „ 10,00

Asphalt (Erdharz, Erdpech, Judenpech). Amorphe, in der Kälte spröde, braune bis braunschwarze Masse, die in gelinder Wärme zähe wird und bei 100° schmilzt; sp. G. 1,1—1,2; Härte 2. Riecht bituminös, entzündet sich leicht und verbrennt mit stark russender Flamme. In Wasser unlöslich, in Alkohol und Äther teilweise, in Benzin und Terpentinöl leicht und vollständig löslich.

Reiner Asphalt findet sich auf der Insel Trinidad und in Syrien. In Europa gewinnt man Asphalt aus dem Mineral Asphaltstein, wie solcher sich z. B. in Hannover, in der Schweiz und in Frankreich findet, durch Auskochen mit Wasser und Abschöpfen des sich dabei an der Oberfläche absetzenden Harzes.

Der beste Asphalt ist der aus Trinidad; danach kommt der aus Syrien. Diese Sorten werden zur Herstellung von Lacken, Firnissen, Kitten und Malerfarben verwendet, während der aus Asphaltstein gewonnene hierzu weniger brauchbar ist. Derartiger unreiner Asphalt findet ausgedehnte Verwendung in der Bautechnik, zum Decken von Dächern, zur Bekleidung von Mauerwerk, namentlich aber zur Herstellung von Fahrstrassen.

Wichtig ist die Lichtempfindlichkeit des reinen Asphalts, derart dass er durch Lichteinwirkung seine Löslichkeit in ätherischen Ölen verliert. Hierauf beruht seine Verwendung in der Photographie und verschiedenen photographischen Verfahren. Auch als Malerfarbe wird der Asphalt verwendet, wenngleich er nicht sehr beständig und an dem Verderben mancher Gemälde schuld ist.

Dem Asphalt nahe verwandt ist der Ozokerit (s. d.) sowie das Bitumen, welches sich in feiner Verteilung vielfach in Kalksteinen und Mergeln sowie auch in Kohle (Bituminit) findet.

Von dem natürlichen Asphalt zu unterscheiden ist der sogenannte deutsche oder künstliche Asphalt. Es ist dies stark eingekochter Steinkohlenteer oder auch Braunkohlenteer; gewöhnlich werden die Rückstände von der Teerdestillation als Asphalt bezeichnet und wie dieser in der Bautechnik, zur Darstellung von Lackfirnis, sowie auch zur Fabrikation von Briketts verwendet. Die recht bedeutende kalifornische Asphaltindustrie geht von sehr schweren, dunkelgefärbten Rohölen vom sp. G. 0,9859—0,9333 aus, destilliert daraus unter Einblasen von Luft alle bis 650° C. flüchtigen Bestandteile ab, worauf der zurückbleibende Asphalt gekühlt wird.

Nach dem Engl. Pat. 7343 von 1904 kocht man zur Herstellung einer guten Asphaltmasse gepulverte Schlacke mit geschmolzenem Asphalt unter

Zusatz von Bindemitteln (Teer, Harz, Öl u. s. w.) und Füllstoffen (Sand, Kies u. s. w.) unter Umrühren gut durch und lässt dann erkalten. Gebräuchlich ist eine Zusammensetzung von 80 % Schlacke, 10 % Asphalt, 10 % Binde- und Füllstoffen.

Nach dem Amer. Pat. 790 932 reinigt man den Asphalt und mischt dann 75 % davon mit 20 % Bitumen und 5 % Lignit, was eine gute Asphaltmasse ergeben soll.

Das Schwed. Pat. 18 412 von 1903 lässt Bitumen und Kalksteinpulver mischen, wobei man besonders Orinoko-Asphaltöl und kalkmilchhaltiges Kalksteinpulver verwendet.

Auch Gemische aus Harzen, Teer und Schwefel werden zu künstlichem Asphalt verschmolzen. So schmilzt man z. B. Kolophonium, trägt Schwefel ein und erhitzt auf 250°; das hierbei als Rückstand erhaltene schwarze Harz ist dem syrischen Asphalt sehr ähnlich und wird anstatt seiner bei photographischen Kopier- und Ätzverfahren benutzt.

Technisch verwendbaren Asphalt zu erzeugen bezweckt das D. R. P. 143 147. Hiernach erhitzt man ein Gemenge von 11 T. Teer und 2 T. Harz, setzt dann 1 T. Schwefel und danach 11 T. gelöschten Kalk zu und vermengt die entstandene braune, harzartige, in H_2O unlösliche Masse, welche einen guten Asphaltersatz darstellt, nach dem Erkalten mit einer dem Verwendungszweck entsprechenden Menge Sand.

Vgl. den Artikel „Goudron“.

Asphalt:

Einrichtungen für Asphaltmühlen:

Asphaltbrecher:

Asphaltgoudron siehe „Goudron“.

Asphaltlacke. Lösungen von natürlichem oder künstlichem Asphalt in Benzin, Teeröl, Petroleum sowie (bei den feineren Sorten) in Terpentinöl; gewöhnlich wird in letzterem Falle irgend ein trocknendes Öl zugesetzt. Die Asphaltlacke dienen fast ausschliesslich zum Lackieren von eisernen Gegenständen; in dünnem Auftrag erscheinen sie braun, in dickerem glänzend und tiefschwarz. Gute Asphaltlacksorten werden sehr hart und dann in Alkohol ganz unlöslich.

Eisenlack (gewöhnlicher Asphaltlack):		
Ia	% kg Mk.	30,00
IIa	% „ „	20,00
Asphaltlack aus syrischem Asphalt (besonders für eiserne Gegenstände)	% „ „	95,00
Asphaltlack geschmeidig und fest anhaftend (zum Schwärzen von Flaschen)	% „ „	180,00
Asphaltlack (besonders für Leder geeignet)	% „ „	185,00
Asphalt-Öllack Ia	% „ „	110,00
„ IIa	% „ „	75,00
„ IIIa	% „ „	55,00

Asphaltlacke:

Asphaltteer siehe „Goudron“.

Aspiratoren.

Aspirator aus Zinkblech, einfach, auf Dreifuss, mit Ablasshahn und Tubus (für Thermometer).

Inhalt	10	25 l.
Preis	14,00	20,00 Mk.

Aspirator doppelt von Zinkblech, zum Umdrehen.

Inhalt der einzelnen Gefässe	5	10 l.
Preis	18,50	26,00 Mk.

Doppel-Aspirator mit zwei drehbaren Glasgefässen in gusseisernem, bronziertem Ständer.

Inhalt der einzelnen Gefässe	5	10 l.
Preis	110,00	145,00 Mk.

Die Preise grosser Aspiratoren für die Technik schwanken nach Konstruktion und Leistung in weiten Grenzen.

Siehe auch „Injektoren" und „Luftpumpen".

Aspirin siehe „Azetylsalizylsäure"; vgl. „Novaspirin".

Aspirophen, ist azetylsalizylsaures Amido-azet-p-phenetidin

$$C_6H_4(OCO \, . \, CH_3)COOH \, . \, NH_2 \, . \, CH_2 \, . \, CO \, . \, NH \, . \, C_6H_4 \, . \, O \, . \, C_2H_5,$$

vielleicht aber keine einheitliche chemische Verbindung, sondern ein Gemisch aus molekularen Mengen freier Salizylsäure und Monoazetylphenokoll (Sch. P. 205).

Kristallpulver, das sich in heissem H_2O sehr leicht, in kaltem weniger leicht löst. Es dient als Antirheumatikum und Antineuralgikum in Einzeldosen zu 1,0 g; Tagesdosen bis 5,0—8,0 g, für Kinder die Hälfte.

Astrolin. Farbloses, bitterlich schmeckendes, wasserlösliches Kristallpulver, enthält 38,5 % Methylglykolsäure und 61,5 % Phenyldimethylpyrazolon, also letzteres etwa ebensoviel wie Salipyrin. Es dient in Dosen von 0,5—1,0 g als Migränemittel.

Asurol. Doppelsalz aus Quecksilbersalizylat und amidooxyisobuttersaurem Natron, ist ein lösliches Quecksilbersalz, das gegen Syphilis injiziert wird.

Äther. Verbindungsklasse organischer Körper, die durch Vereinigung von zwei Alkoholmolekülen unter Wasseraustritt entstehen; dabei können die beiden Komponenten demselben Alkohol angehören, es können aber auch zwei verschiedene Alkoholradikale zur Vereinigung gelangen. In ersterem Falle spricht man von einfachen, in letzterem Falle von gemischten Äthern. Ein einfacher Äther ist z. B. der Methyläther $CH_3 \, . \, O \, . \, CH_3$, ein zusammengesetzter Äther z. B. Methyläthyläther $CH_3 \, . \, O \, . \, C_2H_5$.

Gänzlich verschieden und zu trennen von den Äthern sind die Säureäther, richtiger Ester genannt, die durch Vereinigung eines Alkohols mit einer Säure unter Wasseraustritt entstehen; vgl. den Artikel „Ester".

Der wichtigste Äther ist der Äthyläther, $C_2H_5 \, . \, O \, . \, C_2H_5$, auch schlechtweg Äther genannt. Zu seiner Darstellung erhitzt man ein Gemisch von 9 T. konz. H_2SO_4 (sp. G. 1,835) mit 5 T. Alkohol von 90 vol. % in einer kupfernen Destillierblase auf 140°; das Einhalten dieser Temperatur ist von Wichtigkeit. Es bildet sich hier erst Ätherschwefelsäure $C_2H_5 \, . \, O \, . \, SO_2 \, . \, OH$ und aus dieser mit neu zufliessenden Alkoholmengen Äthyläther, während die Schwefelsäure zurückgebildet wird. Bei kontinuierlichem Alkoholzufluss destilliert ständig Äther über.

Nach dem neueren Verfahren von Kraft und Ross (D. R. P. 69 115) stellt man diese und andere Äther (sowie Ester) der Fettreihe durch Ein-

wirkung aromatischer Sulfosäuren auf einen Alkohol der Fettreihe her. Die Ätherbildung verläuft bei diesem interessanten Verfahren in zwei Phasen:

$$\underset{\text{Benzolsulfosäure}}{C_6H_5.SO_2.OH} + \underset{\text{Äthylalkohol}}{C_2H_5.OH} = C_6H_5.SO_2.O.C_2H_5 + H_2O$$

$$C_6H_5.SO_2.O.C_2H_5 + C_2H_5.OH = C_6H_5.SO_2.OH + \underset{\text{Äthyläther.}}{C_2H_5.O.C_2H_5}$$

Bei der Reaktion, die am besten bei einer über 100° liegenden Temperatur vor sich geht, wird also die Sulfosäure wieder regeneriert und kann immer aufs neue verwendet werden.

Wichtig zu werden berufen ist möglicherweise die Methode der Ätherdarstellung von J. W. Harris (Amer. Pat. 711 565), wobei man vom Azetylen ausgeht und dieses durch elektrolytisch erzeugten Wasserstoff in Äthylen umwandelt. Letzteres führt man mit H_2SO_4 in Äthylschwefelsäure über, und diese wieder wird, indem man sie zunächst mit H_2O zusammenbringt, zu Äther zersetzt. —

Der gewonnene Rohäther enthält noch verschiedene Unreinigkeiten; er wird mit Kalkmilch und dann mit Wasser gewaschen und über Chlorcalcium rektifiziert. Werden die höchsten Ansprüche an seine Reinheit gestellt, so unterwirft man den Äther noch einer weiteren Rektifikation über Natriumdraht. Weil der Äthyläther (nach der älteren Methode) mit Schwefelsäure dargestellt wird, führt er im Handel noch immer den Namen Schwefeläther, eine Bezeichnung, die naturgemäss nur zu Irrtümern Veranlassung gibt, da der Äther keinen Schwefel enthält.

Reiner Äthyläther ist eine farblose, leicht bewegliche, erfrischend riechende Flüssigkeit: sp. G. (15°) 0,718; S. P. 34,9°. Er erstarrt bei — 129° kristallinisch und schmilzt wieder bei — 117,4°. Die Ätherdämpfe sind schwerer als Luft; wegen des sehr niedrigen Flammpunktes ist der Äther höchst feuergefährlich. Wasser löst 9 % Äther, Äther ca. 2 % Wasser; mit konz. HCl mischt sich der Äther. Eingeatmet ruft er Bewusstlosigkeit hervor.

Der Äther wird in der Medizin, ferner als Lösungsmittel in der Technik viel gebraucht, da er zahlreiche organische Verbindungen reichlich und mit Leichtigkeit löst; auch viele anorganische Substanzen lösen sich darin. Die ausgedehnteste Verwendung findet er zum Lösen von Nitrozellulose, d. h. zur Herstellung von Kollodium (s. d.).

Käuflich sind drei Sorten Äther, nämlich vom sp. G. 0,725, 0,722 und 0,720, während ganz reinem (wasser- und alkoholfreiem) Äther das sp. G. 0,718 zukommt.

Prüfung: Je nach Reinheit schwankt das sp. G. des Äthers zwischen 0,718 und 0,725. Der Äther vom sp. G. 0,725 enthält noch H_2O oder Alkohol; dagegen bietet ein sp. G. von 0,718—0,720 eine ziemliche Gewähr für Reinheit. Auf Säure prüft man durch Schütteln von 20 ccm Äther mit 5 ccm H_2O; letzteres darf nachher nicht sauer reagieren. Zur Prüfung auf Wasserstoffsuperoxyd und Ozon schüttelt man 10 ccm Äther mit 1 ccm KJ-Lösung in einem vollen verschlossenen Glasstöpselglase. Bei einstündigem Stehen in der Dunkelheit darf das Gemisch keine Färbung annehmen. Zum Nachweis von Wasser im Äther schüttelt man diesen mit entwässertem $CuSO_4$, wobei sich letzteres nicht grün oder blau färben darf. Oder man wirft in den Äther ein Stückchen frisch geschnittenes metall. Na: Ist H_2O vorhanden, so überzieht sich beim Stehen das Metall allmählich mit einem gelblichweissen Überzug. — Vgl. auch D. A. IV.

Äthyläther (*Aether sulfuric.*). Preise sehr schwankend, z. Z.:

a) für den freien Verkehr, versteuert:

rein, sp. G. 0,733	1 kg Mk. 3,20;	% kg Mk. 312,00
„ „ 0,725	1 „ „ 3,25;	% „ „ 314,00
„ „ 0,722	1 „ „ 3,30;	% „ „ 315,00
„ „ 0,720 D. A. IV	1 „ „ 3,50;	% „ „ 325,00
chem. rein, über Na destilliert	1 „ „ 4,00;	% „ „ 385,00

b) unversteuert auf Erlaubnisschein:

rein, sp. G. 0,733	% „ „ 87,00
„ „ 0,725	% „ „ 89,00
„ „ 0,722	% „ „ 90,00
„ „ 0,720 D. A. IV	% „ „ 100,00

Äther:

Chemische Werke Fürstenwalde Dr. B. Hecker & W. Zeidler, Ges. m. b. H., Fürstenwalde, Spree (s. Ins.-Anh.).
R. Eisenmann, Berlin O. 17, Mühlenstr. 6/7.
C. Erdmann, Leipzig-Lindenau.
Dr. R. Jürgensen, Prag-Weinberge.

Äther-Apparate:

F. H. Meyer, Hannover - Hainholz (s. Ins.-Anh.).

Destillationen für Äther fabrizieren:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.
Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6 b (s. Inserate).

Äther, Destillier- und Rektifizierapparate:

Volkmar Hänig & Co., Heidenau-Dresden.

Explosionssichere Gefässe für Äther:

Fabrik explosionssicherer Gefässe, G. m. b. H., Salzkotten i. W.

Ätherische Öle siehe „Öle, ätherische".

Äthrol. Unter dieser geschützten Bezeichnung kommen mit Wasser mischbare wohlriechende Antiseptika und Desodorantia in den Handel, die einerseits eine besondere medizinische Seife und anderseits Antiseptika enthalten, auch durch Zusatz von Riechstoffen, ätherischen Ölen u. s. w. parfümiert sind. Es gibt eine ganze Anzahl verschiedener Äthrole. Besonders stark desinfizierend wirken die mit Formaldehyd bereiteten Formäthrole, während die sogenannten Deci-Äthrole weniger stark antiseptisch, aber kräftig desodorisierend wirkende billigere Präparate für kosmetische Zwecke darstellen.

Chem. Fabr. Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.

Äthylverbindungen.

Von den Verbindungen, die unmittelbar von dem Radikal C_2H_5 derivieren, sind als wichtig zu nennen:

1. Äthylalkohol (Alkohol) siehe „Spiritus".

2. Äthylamin. $C_2H_5.NH_2$. Entsteht nach sehr verschiedenen Methoden. Technisch gewinnt man es nach der Hofmannschen Methode, indem man Äthyljodid oder Äthylbromid bei 100° unter Druck auf alkoholisches Ammoniak einwirken lässt. Man erhält hierbei Äthylaminjodhydrat (bzw. Bromhydrat); erhitzt man dies mit Kali, so destilliert das freie Amin über.

Nach dem D. R. P. 143 197 gewinnt man Äthylamin durch elektrolytische Reduktion aus Äthylidenimin $C_6H_{15}N_3$ an der Kathode. Das Äthylidenimin erzeugt man nach dem Delépineschen Verfahren durch mehrtägiges Stehenlassen von Aldehydammoniak im Vakuum über H_2SO_4; man trägt das Äthylidenimin unter starker Abkühlung in H_2SO_4 ein, bringt es in den Kathodenraum einer gut gekühlten elektrolytischen Zelle und elektrolysiert bei 0° unter Anwendung einer oberflächlich oxydierten Bleikathode. Die Anode ist ein in einem Tondiaphragma stehender Bleizylinder, und die Anodenflüssigkeit besteht aus 40—45 %iger H_2SO_4. Eine Verbesserung des zuletzt genannten Verfahrens bezweckt das D. R. P. 148 054. Man elektrolysiert danach zur Gewinnung von Aminen der Fettreihe entweder die Kondensationsprodukte von aliphatischen Aldehyden mit NH_3 in ammoniakalischer oder neutraler Lösung oder die Gemische der Aldehyde mit NH_3 oder NH_4-Salzen. Beispielsweise elektrolysiert man Hexamethylentetramin in Na_2SO_4-Lösung mittels Bleielektroden, wobei der Elektrolyt durch Zutropfenlassen von verd. H_2SO_4 neutral erhalten wird, oder man benutzt nicht Na_2SO_4 sondern $(NH_4)_2SO_4$ Das entstandene Gemisch von Methylamin und Trimethylamin wird abdestilliert und die Trennung beider Verbindungen in bekannter Weise bewirkt.

Auch das Franz. Pat. 334 726 beschäftigt sich mit der elektrolytischen Darstellung von Äthylamin.

Äthylamin ist eine farblose, leicht bewegliche Flüssigkeit; sp. G. (bei 8°) 0,696; S. P. 18°. Mit Wasser mischt es sich in allen Verhältnissen. Es verhält sich ganz ähnlich wie NH_3, ist aber eine stärkere Base als dieses und verdrängt das Ammoniak aus seinen Salzen.

Äthylamin anhydric. . . . . D Mk. 1,80; H Mk. 16,00
„ solut. 33 % . . . . H „ 5,00
„ chlorat. H „ 9,50
„ jodat. . . . . D „ 4,00
„ sulfuric. . . . . D Mk. 1,00; H „ 9,00

3. Äthylanilin siehe „Anilinderivate".
4. Äthyläther siehe „Äther".
5. Äthylbromid (Bromäthyl; *Aether bromatus*). C_2H_5Br. Durch Einwirkung von Brom und rotem Phosphor auf 95 %igen Alkohol erhalten. Nach Beendigung der Reaktion destilliert man das Bromäthyl ab, wäscht es mit Sodalösung und darauf mit Wasser; nachdem es mit $CaCl_2$ getrocknet ist, wird es rektifiziert.

Farblose, ätherisch riechende und brennend schmeckende Flüssigkeit; sp. G. (bei 13°) 1,47; S. P. 38,4°. Es wird in der Medizin als *Aether bromatus* zur Narkose verwendet.

Äthylbromid, gerein. . . . . 1 kg Mk. 5,00
„ chem. rein D. A. IV . . . . 1 „ „ 6,00

6. Äthylchlorid (Chloräthyl; *Aether chloratus*). C_2H_5Cl. Durch Einleiten von HCl-Dampf in eine Lösung von $ZnCl_2$ in Alkohol erhalten.

Ätherische farblose Flüssigkeit; S. P. 12,5° (also für gewöhnlich gasförmig); sp. G. (bei 0°) 0,921. Mischt sich mit Alkohol; in Wasser nur wenig löslich. Als Anästhetikum benutzt.

Äthylchlorid, techn. . . . . 1 kg Mk. 4,00
Metallflaschen dazu . . . . „ 6,00
Äthylchlorid, techn. in Bomben von 50 kg . . . . 1 kg „ 3,00
Bombe dazu . . . . „ 75,00
Äthylchlorid, chem. rein, in Röhren mit Kapillarspitzen:
Karton zu 5 Röhrchen à 10 g Inhalt . . . . Karton Mk. 1,30
„ „ 5 „ à 5 g „ . . . . „ „ 1,00
„ „ 10 „ à 30 g „ . . . . „ „ 6,50
„ „ 10 „ à 50 g „ . . . . „ „ 9,00
„ „ 10 „ à 100 g „ . . . . „ „ 16,00
In Metallflaschen . . . . 1 kg „ 5,00

7. Äthyljodid (Jodäthyl). C_2H_5J. Wird ähnlich wie Äthylbromid dargestellt. Nach dem D. R. P. 175 209 destilliert C_2H_5J in quantitativer Ausbeute ab, wenn man in eine wässerige KJ-Lösung unter Erwärmen auf dem Wasserbade Diäthylsulfat in berechneter Menge eintropfen lässt.

Farblose, stark lichtbrechende Flüssigkeit; sp. G. (bei 0°) 0,975; S. P. 72°.

Äthyljodid . . . . H Mk. 3,30; 1 kg Mk. 30,00

8. Äthylnitrit (Salpetrigsäureäthylester, Salpeteräther; *Aether nitrosus*). $C_2H_5 . O . NO$. Durch Einwirkung von H_2SO_4 und Kaliumnitrit auf Alkohol erhalten.

Bewegliche, gelbliche, durchdringend apfelähnlich - ätherisch riechende Flüssigkeit. Sp. G. (bei 15°) 0,947; S. P. 17°. Es ist unlöslich in Wasser; angezündet verbrennt es mit weisser Flamme. Wirksamer Bestandteil des offizinellen *Spiritus Aetheris nitrosi.*

Äthylnitrit, absolut. . . . . H Mk. 3,50
„ 15 % . . . . H Mk. 0,60; 1 kg „ 4,00
Salpeteräther (sp. G. 0,845) D. A. IV . . . . 1 kg „ 2,40; % „ „ 230,00

Atmosphäre. Technisches Druckmass. Um die Angaben vergleichbar zu machen, rechnet man nicht mit dem wirklichen Druck der Atmosphäre an einem bestimmten Ort zu gegebener Zeit, sondern mit einem mittleren Atmosphärendruck.

Früher war als Mass der mittlere Atmosphärendruck unter dem 45. Breitengrad am Meeresspiegel, reduziert auf 0° gebräuchlich; man bezeichnet diese Einheit als 1 alte Atmosphäre.

1 alte Atmosphäre entspricht 760 mm Quecksilbersäule
1 „ „ „ 1,03333 kg auf 1 qcm.

Neuerdings ist man übereingekommen, den Atmosphärendruck = 1 kg auf 1 qcm zu setzen (neue Atmosphäre).

1 neue Atmosphäre entspricht 734,51 mm Quecksilbersäule
1 „ „ „ 1 kg auf 1 qcm.

Atomgewichte. Tabelle siehe Anhang. Bestimmung siehe „Molekulargewicht".

Atoxyl. Dieses sehr wichtig gewordene Arzneimittel wurde zuerst chemisch als Metaarsensäureanilid angesprochen, doch ist es jetzt als p-Amidophenylarsinsäure, oder vielmehr als das Na-Salz dieser Säure festgestellt. Es hat demnach die Formel $H_2N-(C_6H_4)-As\begin{smallmatrix}OH\\=O\\ONa\end{smallmatrix}$. Man erhält es durch Erhitzen von arsensaurem Anilin mit einem grossen Überschuss von Anilin bis auf 190—200°.

Das Atoxyl wird injiziert und ist ein ausgezeichnetes Spezifikum gegen die Trypanosomen der Schlafkrankheit. Ferner wird es in der Syphilistherapie verwendet.

Atoxyl . . . . D Mk. 3,50; H Mk. 30,00

Atropin (Daturin). Alkaloid, das sich in der Tollkirsche (*Atropa Belladonna*), dem Stechapfel (*Datura Stramonium*), dem Bilsenkraut (*Hyoscyamus niger*) und verschiedenen andern Pflanzen findet. Fabrikmässig stellt man es aus der Belladonna-Wurzel her.

Das reine Atropin $C_{17}H_{23}NO_3$ bildet schwere Kristallnadeln vom Sch. P. 115,5°. Es ist geruchlos, schmeckt widerlich bitter, schwerlöslich in kaltem, leichter in heissem H_2O, sehr leicht in Alkohol, Chloroform, Amylalkohol und Toluol, weniger löslich in Äther, fast unlöslich in Petroläther. Es ist ein ausserordentlich heftiges Gift.

Medizinisch verwendet man meistens seine leichter löslichen Salze, und zwar innerlich als starkes Narkotikum sowie gegen die Nachtschweisse der Phthisiker, zu Einspritzungen bei Krämpfen und Neuralgien und namentlich äusserlich in 0,5 %iger Lösung zu Einträufelungen in die Augen als pupillenerweiterndes Mittel. M. D. p. dos. 0,001 g, M. D. p. die 0,003 g.

Atropin, puriss. krist.	D Mk. 7,00;	H Mk. 65,00
„ arsenicic. krist.	D „ 8,80;	H „ 80,00
„ boric.	D „ 8,80;	H „ 80,00
„ hydrobromic. krist.	D „ 8,80;	H „ 80,00
„ hydrochloric. krist.	D „ 8,80;	H „ 80,00
„ nitric krist.	D „ 8,80;	H „ 80,00
„ salicylic. krist.	D „ 7,70;	H „ 70,00
„ sulfuric. alb. krist. naturale	D „ 6,00;	H „ 55,00
„ „ puriss. D. A. IV	D „ 6,20;	H „ 57,00
„ valerianic. krist.	D „ 9,40;	H „ 85,00

Ätzalkalien. Die Ätzalkalien sind als Hydroxyde unter den entsprechenden Metallverbindungen aufgeführt, also Ätzbaryt unter „Baryumverbindungen", Ätzkali unter „Kaliumverbindungen" etc.

Über die elektrolytische Gewinnung der Ätzalkalien vgl. den Artikel „Chloralkaliprozess, elektrolytischer".

Ätzen.

Ätzgrund (Deckgrund): 4 T. Asphalt, 1 T. schwarzes und 1 T. burgundisches Pech, 4 T. weisses Wachs;

oder: 5½ T. syrischer Asphalt, 3 T. Kolophonium, 9 T. Mastix, 18 T. Wachs, 1½ T. Talg.

Die Bestandteile werden zusammengeschmolzen und stark eingekocht. Der Ätzgrund wird auf das erwärmte Metall aufgetragen.

Ätzen (Ätzflüssigkeiten, Ätzwässer).

1. Für Stahl: 1 T. Salpetersäure, 1 T. absolut. Alkohol, 4 T. konz. Essigsäure;

oder: 2 T. Salpetersäure, 1 T. Wasser.

2. Für Kupfer: 10 T. rauchende Salpetersäure, 70 T. Wasser, dazu Lösung von 2 T. Kaliumchlorat in 20 T. Wasser;

oder: 40 T. Salzsäure in 100 T. Wasser, dazu Lösung von 5 T. Kaliumchlorat in 50 T. Wasser.

3. Für Silber und Messing: Reine konz. Salpetersäure.

4. Für Zink: Verdünnte Salpetersäure.

5. Für Gold: Verdünntes Königswasser (s. d.).

6. Für Glas: Flusssäure. Zum Mattätzen werden ihre Dämpfe, zum Glanzätzen ihre wässerige Lösung benutzt. Statt der Flusssäure benutzt man auch Fluorammonium oder ein Gemisch von Flussspat mit Schwefelsäure. Eine matt und gleichmässig wirkende Glasätze erhält man durch Lösen von 250 g Kaliumdoppelfluorid und 140 g Ammoniumsulfat in einer Mischung von 250 g Salzsäure und 1000 g Wasser.

Ätztinte für Glas: 30 g Fluorammonium, 15 g dest. Wasser, 6 g H_2SO_4 in einer Bleiflasche gemischt und auf 40° erwärmt. Nach dem Erkalten werden 5 g konz. Flusssäure und 1 g Gummiarabicumlösung zugesetzt.

Wird mit Stahl- oder Gänsefeder geschrieben und gibt eine matte Schrift.

Ätzdruckfarbe für Glas. Sie wird durch Vermischen einer gesättigten NH_4F-Lösung in konz. HF mit $MgCO_3$ und Dextrin hergestellt. Zusammensetzung und Art der Erzeugung sind durch D. R. P. 148 724 geschützt.

Ätzgrund für Glas: Wachs, rein oder mit Terpentinöl gemischt.

7. Für lithographische Steine: Verdünnte HNO_3 oder HCl, Oxalsäure oder Weinsäure.

8. Für Bernstein, Elfenbein, Bein und Knochen: Konz. Schwefelsäure.

9. Für Marmor: Verdünnte Salpetersäure.

10. Für Perlmutter: Konz. Schwefelsäure oder konz. Salpetersäure.

Vgl. auch den Artikel „Abbrennen".

Steinzeugwannen zum Ätzen:

Länge cm	Breite cm	Tiefe cm	Inhalt l	Preis Mk.
50	40	10	20	9,00
60	50	12	36	13,00
70	60	12	50	19,00
80	60	12	58	22,00
90	65	12	70	27,50

Ätzfarben, Farben für Ätzdruck, siehe „Zeugdruck".

Ätzkali = Kaliumhydrat siehe „Kaliumverbindungen" und „Kalilauge".

Ätzkalk siehe „Kalk".

Ätzlauge = Kalilauge (s. d.) oder Natronlauge (s. d.).

Ätznatron (Natriumhydrat) siehe „Natriumverbindungen" und „Soda, kaustische".

Ätzsublimat (Quecksilberchlorid) siehe „Quecksilberverbindungen".

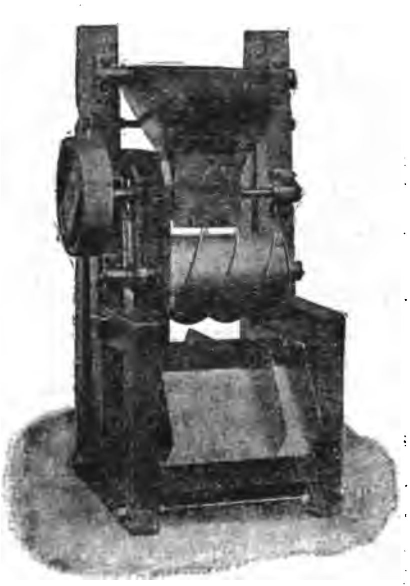
Aubépine siehe „Anisaldehyd".

Aufbereitung. Die Methoden, verschiedene Mineralien mechanisch von einander zu trennen oder arme Erze durch Beseitigung der sie begleitenden Nebengesteine anzureichern, bilden zusammen die sogenannte mechanische Aufbereitung. Hierher gehört das Zerkleinern, das Aussortieren, das Auswaschen und das Schlämmen. Neuer-

dings wichtig geworden ist die magnetische Aufbereitung und die Ölaufbereitung.

Die magnetische Aufbereitung wirkt durch walzenförmige oder keilförmige Elektromagnete, zwischen denen das Scheidegut hindurchgeführt wird. Sie beruht auf dem verschiedenen magnetischen Verhalten der Körper, die durch ihre paramagnetischen (positiver Magnetismus) oder diamagnetischen (negativer Magnetismus) Eigenschaften die Möglichkeit der Trennbarkeit bieten. Die magnetische Aufbereitung gestattet sowohl die Trennung der diamagnetischen Stoffe von paramagnetischen, als auch die Trennung der paramagnetischen Körper untereinander. Sie vollzieht sich dadurch, dass unter dem Einfluss sehr starker Magnete sich alle paramagnetischen Körper aus einem Gemisch mit unmagnetischen aussondern und getrennt von diesen sammeln lassen. Da der grösste Teil der Mineralien und besonders der Erze paramagnetisch ist, so hat die magnetische Scheidung ein ausserordentlich grosses Anwendungsgebiet.

Es sind magnetisch scheidbar von Erzen: Alle Eisenerze, Titan-, Wolfram-, Nickel-, Kobalt-, Mangan-Verbindungen, sulfidische und oxydische Kupfererze, Blenden gewisser Lagerstätten, kurz alle Erze mit einem gewissen Eisen-, Nickel-, Kobalt-, Titan- und Wolframgehalt; unmagnetisch bleiben hingegen: Blei- und Silbererze, Zinnstein, Wismutverbindungen, Blenden gewisser Lagerstätten.


Separationsmaschine.

Von den Gangarten sind magnetisch: Alle mangan-eisenhaltigen Silikate und Phosphate und Karbonate; unmagnetisch: Kieselsäure, Schwerspat.

Das magnetische Scheideverfahren ist ein vorwiegend trockner Prozess; es wird also namentlich da in Anwendung gebracht werden, wo der nassen Aufbereitung infolge von Wassermangel oder Kälte Schwierigkeiten erwachsen.

Eine elektrisch angetriebene Separationsmaschine, welche für das trockene Verfahren mit Erfolg Eingang gefunden hat, ist in der obigen Abbildung dargestellt. Bei diesen Maschinen, welche die Siemens Schuckertwerke in zwei Grössen ausführen, wird das Material in den aus der Abbildung ersichtlichen Schüttrichter aus Zinkblech gebracht, aus dem es in kleinen Mengen, nach Passieren einer mit kleinen Stegen ausgestatteten bronzenen Zubringerwalze, auf die Scheidetrommel fällt, welche durch eine Transmission oder von einem Einzelmotor mit Vorgelege angetrieben wird. Der Kraftbedarf der Separationsmaschine beträgt bei der grossen Type etwa ¾ PS, während bei der kleinen bereits ½ PS genügen. Die messingene Scheidetrommel enthält im Innern den zum Separieren erforderlichen feststehenden Elektromagneten von charakteristischer Form, der die aus der Zubringerwalze kommenden Eisenteile festhält. Mit Hilfe einer auf dem rotierenden Mantel der Scheidetrommel angebrachten Transportspirale wandert das anhaftende eiserne Material bis zum Ende der Scheidetrommel, wo es, weil nicht mehr unter dem Einfluss des Elektromagneten stehend, in die Abfuhrbehälter für magnetisches Material fällt. Die Maschinen können in der grösseren Ausführung etwa 800 kg Material, in der kleineren etwa die Hälfte pro Stunde separieren, unter der Voraussetzung, dass die Messingspäne etwa 5% Eisenbeimischungen enthalten. —

Das D. R. P. 144 954 betrifft eine oxydierende Röstung als Vorbereitung armer Eisenerze für die magnetische Aufbereitung. Eine ähnliche Behandlung schreibt das Engl. Pat. 6811 von 1903 vor.

Die Ölaufbereitung, welche von Elmore herrührt, bezweckt die Erzscheidung unter Anwendung schwerer Öle, und zwar benutzt man namentlich die Rückstände der Petroleumraffination. Kiese zerstäuben beim Zerkleinern leicht in Schüppchen, welche auf dem Wasser schwimmen und dadurch bei der nassen Aufbereitung verloren gehen. Deshalb lässt Elmore das Erz nass vermahlen und bringt es dann mit dem Öl in rotierende Zylinder, wo Kies und Öl sich innig mischen. Das Öl-Kiesgemisch trennt man dann in Spitzkästen von der Trübe, während das Öl aus dem Kies durch Zentrifugieren entfernt wird. Das Verfahren eignet sich namentlich für arme Pyrite und Kupferkiese. — Ganz ähnlich ist das Frommentsche Verfahren, das die Aufbereitung von Schwefelerzen (Cu; Pb; Zn u. a. m.) mit Öl bezweckt.

Aufbereitungs-Anlagen für Erze jeder Art:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Separationsvorrichtungen:

Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Aufgüsse (*Infusa*). Man versteht darunter allgemein den mit siedendem H_2O bereiteten Auszug eines Arzneistoffes. Das D. A. IV schreibt vor:

Zur Bereitung von Aufgüssen wird das nötigenfalls zerkleinerte Arzneimittel in einem geeigneten Gefässe mit heissem Wasser übergossen und 5 Minuten lang im Wasserbade unter wiederholtem Umrühren erhitzt. Nach dem Erkalten wird die Flüssigkeit durchgeseiht.

Bei Aufgüssen, für welche die Menge des anzuwendenden Arzneimittels nicht vorgeschrieben ist, wird 1 T. desselben auf 10 T. Aufguss genommen. Dieses Verhältnis gilt aber nur für indifferente, nicht aber für stark wirkende Substanzen; von letzteren dürfen Aufgüsse nur dann abgegeben werden, wenn die Menge des Arzneistoffes vorgeschrieben ist.

Aufschliessmaschinen siehe „Superphosphat".

Aufzüge:

Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Auramine. Teerfarbstoffe, welche zur Gruppe der Diphenylmethanfarbstoffe gehören. Der einfachste Körper (Nichtfarbstoff) dieser Gruppe ist das Diamidodiphenylmethan $H_2N—C_6H_4—CH_2—C_6H_4 . NH_2$. Ein wichtiges Ausgangsmaterial zur Darstellung der Auramine ist das Benzophenon $C_6H_5—CO—C_6H_5$ (siehe unter „Ketone") und das davon derivierende Tetramethyldiamidobenzophenon $CO{<}{\genfrac{}{}{0pt}{}{C_6H_4 . N . (CH_3)_2}{C_6H_4 . N . (CH_3)_2}}$

Durch Ersatz des Karbonylsauerstoffs durch eine Amidogruppe erhält man direkt das einfachste Auramin (Amidotetramethyldiamidodiphenylmethan). $H_2N—C{<}{\genfrac{}{}{0pt}{}{C_6H_4 . N(CH_3)_2}{C_6H_4 . N(CH_3)_2}}$. Man kann demnach das Auramin beispielsweise durch Zusammenschmelzen von Tetramethyldiamidobenzophenon mit Salmiak darstellen oder aber aus Tetramethyldiamidodiphenylmethan durch Zusammenschmelzen mit Schwefel unter gleichzeitigem Überleiten von Ammoniak.

Aurantiazeenöle. Ätherische Öle, die in grossen Mengen in Italien gewonnen werden, und zwar aus der Zitrone, der Limone, der Bergamotte und der Pomeranze (Orange, Apfelsine). Ein Teil dieser Öle entstammt den Fruchtschalen, während das Orangenblütenöl aus Blüten, das Petitgrainöl aus unreifen Früchten gewonnen wird. Da bei der Destillation die Duftstoffe teilweise verloren gehen, so benutzt man diese Methode nur für geringwertige, dem Verschnitt dienende Öle. Die feinsten Qualitäten erhält man durch Auspressen mit der Hand gegen einen Schwamm, in dem sich das Öl ansammelt.

Zweckmässiger ist das sogenannte Nadelverfahren, bei dem die der Ölgewinnung dienenden Schalen gegen eine mit Nadelspitzen besetzte Schüssel gerieben werden. Die Reinigung erfolgt durch Lagern und Filtration, auch wohl durch Destillation mit Wasserdampf oder im Vakuum.

Im einzelnen siehe die Artikel „Bergamottöl", „Neroliöl", „Petitgrainöl", „Pomeranzenschalenöle" und „Zitronenöl".

Auripigment siehe „Arsenfarben".

Auro-Natrium chloratum = Natriumgoldchlorid siehe „Goldverbindungen No. 2".

Aurum siehe „Gold".

Aurum chloratum = Goldchlorid; siehe „Goldverbindungen No. 1".

Aurum colloidale siehe „Kollaurin".

Ausdehnung. Der lineare Ausdehnungskoeffizient eines festen Körpers ist die Verlängerung α eines prismatischen Stabes von der Länge 1 bei Temperaturerhöhung um 1° (genau von 0° auf 1°); ebenso ist der kubische Ausdehnungskoeffizient die Volumenzunahme 3α bei Erwärmung um 1°. Der Ausdehnungskoeffizient fester Körper wechselt bei verschiedenen Temperaturen; man unterscheidet den variablen, nur für eine bestimmte Temperatur gültigen Ausdehnungskoeffizienten von dem mittleren Ausdehnungskoeffizienten, der durch Interpolation aus verschiedenen Versuchen für ein grösseres Temperaturintervall berechnet wird.

Linearer Ausdehnungskoeffizient fester Körper.

(Da der lineare Ausdehnungskoëffizient nur Hunderttausendstel oder Millionstel umfasst, sind in der folgenden Tabelle zur Vermeidung der Nullen die Werte nicht für α, sondern für 10000α angegeben.)

Stoff	10000α	Für Temperat.	Stoff	10000α	Für Temperat.
Aluminium	0,2221	0°	Ahorn, quer	0,484	2—34°
„	0,2336	0—100°	Buchsbaum, längs	0,0257	2—34°
Blei	0,2829	0°	Eiche, längs	0,0492	2—34°
„	0,2984	0—100°	„ quer	0,544	2—34°
Bronze (86,3 Cu + 9,7 Sn			Esche, längs	0,0951	0—100°
+ 4 Zn)	0,1782	40°	Fichte, längs	0,0541	2—34°
Bronze (86,3 Cu + 9,7 Sn			„ quer	0,341	2—34°
+ 4 Zn)	0,1802	0—100°	Weissbuche, längs	0,0604	0—100°
Eisen, weich	0,1136	0°	Iridium	0,0669	0°
„ „	0,1228	0—100°	„	0,0708	0—100°
Glas:			Kobalt	0,1244	0—100°
weiches	0,0883	0—100°	Kupfer	0,1627	0—30°
Spiegelglas	0,0891	0—100°	„	0,1698	0—100°
Jenaer XVI^III	0,0844	0—100°	Messing (73,7 Cu + 24,2 Zn		
Gold	0,1451	0—100°	+ 1,5 Sn + 0,6 Pb)	0,1840	0—100°
Gusseisen, graues	0,1061	40°	Nickel	0,1262	0—30°
„ „	0,1075	0—100°	Platin	0,0907	0—100°
Gussstahl (Krupp)	0,1069	0—30°	Silber	0,1935	0—100°
Hartgummi	0,770	17—25°	Steinkohle	0,2811	0—100°
„	0,842	25—35°	Wismut	0,1316	0—100°
Holz:			Zink	0,2811	0—30°
Ahorn, längs	0,0638	2—34°	Zinn	0,2296	0—100°

Bei den flüssigen Körpern kommt naturgemäss nur der kubische Ausdehnungskoeffizient in Betracht; von besonderer Wichtigkeit ist (hinsichtlich der Thermometer- und Barometer-Korrektion) der kubische Ausdehnungs-

koeffizient des Quecksilbers. Derselbe beträgt nach Versuchen von Wüllner:

zwischen 0 und 30°	0,0001812
„ 0 „ 100°	0,0001825
scheinbarer im Glase	0,0001544

Für gasförmige Körper ist nach dem Boyle-Gay-Lussacschen Gesetz der Ausdehnungskoeffizient ohne Rücksicht auf die Natur des Gases eine Konstante, die man zu $\frac{1}{273}$ = 0,003663 annimmt. Zu bemerken ist, dass diese Konstante nur Geltung hat für Verhältnisse, unter denen die Gase nicht zu nahe an ihren Kondensationspunkt gelangen.

Ausfrieren. Ursprünlich Verfahren zur Konzentration von Lösungen durch starke Abkühlung; es wird namentlich für schwache wässerige Salzlösungen sowie weingeistige, stark wasserhaltige Flüssigkeiten hier und da angewandt. Neuerdings benutzt man das Ausfrieren — teilweise unter Anwendung flüssiger Kohlensäure und flüssiger Luft — häufiger, teils ebenfalls zur Konzentration, teils zur Reinigung durch Ausscheidung der Beimengungen. Auf gleiche Weise bewerkstelligt man auch Reaktionen, die bei bestimmter niedriger Temperatur vor sich gehen sollen.

Ausfrierapparate nach J. W. Brühl zum Ausfrieren und Reagieren unter Abschluss von Feuchtigkeit und Luft . . . 1 Stück Mk. 10,00
Dieselben in grösserer Ausstattung . . . . 1 „ „ 13,00

Ausschütteln siehe „Schüttelapparate".

Ausstellungsgläser siehe „Zylinder".

Auswaschen.

Auswaschbecher (Tropfbecher) nach Bormann.
Für analytische Zwecke sehr empfehlenswert . . . . 1 Stück Mk. 1,25

Autan-Desinfektion siehe „Formaldehyd".

Autochrom-Platten siehe „Photographische Platten".

Autogene Schweissung siehe „Schweissen".

Autoklaven (Digestoren, Drucktöpfe).

Autoklaven aus Kupfer, mit Phosphorbronzedeckel, Bügel und Zentralschraube, Federmanometer, Sicherheitsventil, Schraubenschlüssel, eisernem Mantel (ohne Gaslampe):

Innerer Durchmesser des Kessels	100	120	120	150	200	mm.
Innere Tiefe des Kessels	200	200	250	200	250	mm.
Preis für 10 Atm. Maximaldruck	105,00	115,00	—	130,00	170,00	Mk.
„ „ 25 „ „	120,00	135,00	—	175,00	335,00	„
„ „ 50 „ „	160,00	210,00	225,00	—	—	„

Autoklaven desselben Systems für Ammoniak:
Vollständig aus Eisen, Kessel aus Mannesmannrohr, 2 l Inhalt, für Arbeitsdruck von 40—50 Atm. . . . . Mk. 240,00

Autoklaven aus Eisen mit säurefest emailliertem eisernem Einsatz, mit oder ohne Rührwerk (für Maschinenbetrieb); auf Probedruck von 50 Atm. geprüft.

a) mit Ölbad-Heizung:

Inhalt des emaillierten Einsatzes	0,5	1	1,5	3	5	l.
Preis mit Rührwerk	68,00	83,00	105,50	123,00	154,00	Mk.
„ ohne „	49,00	61,50	81,50	95,00	125,00	„

Inhalt des emaillierten Einsatzes	10	15	25	50	l.
Preis mit Rührwerk	230,00	254,00	283,50	395,00	Mk.
„ ohne „	191,00	214,00	242,00	440,00	„

Zubehör für diese Autoklaven:

Sicherheitsventil . . . . 22,50 Mk.
Manometer . . . . 43,00 „
Ablasshahn . . . . 12,00 „
Trompetenrohr (für das Manometer) . . . . 4,00 „

b) für direkte Heizung:

Inhalt des emaillierten Einsatzes	75	100	150	200	275	350 L
Preis mit Rührwerk	468,00	670,00	795,00	894,00	1114,00	1280,00 Mk.
„ ohne „	423,00	597,00	715,00	805,50	1020,00	1180,00 „

Für grössere Autoklaven aus Eisen, Kupfer u. s. w. schwanken die Preise je nach Anforderungen und Konstruktion in weiten Grenzen.

Vgl. auch unter „Rührwerke".

Autoklaveneinsätze:

1. Aus Steinzeug:

Inhalt	53	90	115	200	235	350	370 l.
Preis	15,00	26,00	30,00	50,00	60,00	68,00	72,00 Mk.

2. Aus Porzellan innen glasiert:

Inhalt	1/2	3/4	1 1/4	4 1/2	6 l.
Preis	2,00	2,25	2,50	8,00	10,50 Mk.

3. Aus emailliertem (säurefestem) Gusseisen in allen Grössen und Ausführungen . . . . pro % kg ca. Mk. 60,00

Autoklaven:

Gustav Christ & Co., Berlin-Weissensee. (s. Ins.-Anh.).

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Autoklaven aus Gusseisen:

Volkmar Hänig & Comp., Heidenau-Dresden.
Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

F. H. Meyer, Hannover-Hainholz (s. Ins.-Anh. S. 17).

Einsatzgefässe für Autoklaven aus Steinzeug:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Automors. Gemisch eines Kresolpräparates mit H_2SO_4, dient in 1 %iger Lösung zur Desinfektion und Geruchlosmachung von Fäkalien, Düngergruben u. s. w.

Azetale. Verbindungsklasse, die durch Vereinigung von Alkoholen mit Aldehyden unter Wasseraustritt zustande kommt. Von den Azetalen ist wichtig das Methylal (Methylendimethyläther), auch Formal genannt; siehe hierüber den Artikel „Methylal".

Das eigentliche Azetal (Diäthylazetal) oder Äthylidendiäthyläther $CH_3CH(O.C_2H_5)_2$, eine Flüssigkeit vom sp. G. (bei 20°) 0,8314, S. P. 104°, findet sich im Vorlauf der Branntweindestillation.

Azetal, techn.	H Mk. 3,50;	1 kg Mk. 30,00
„ chem. rein	H „ 6,00;	1 „ „ 55,00

Azetaldehyd siehe „Aldehyde".

Azetanilid (Antifebrin). $C_6H_5.NH.CO.CH_3$. Durch langes (1—2 Tage) Kochen am Rückflusskühler von gleichen Teilen Anilin und Eisessig erhalten.

Reaktion:

$$C_6H_5.NH_2 + CH_3.COOH = H_2O + C_6H_5.NH.CO.CH_3.$$

Die Reaktion wird jetzt mit Vorliebe in Kesseln aus Steinzeug vorgenommen, wobei man als Rückflusskühler die Kühlschlangen aus Ton (s. unter „Kühlen") verwendet. Das Rohazetanilid wird zur Reinigung umkristallisiert oder, wie neuerdings namentlich, abdestilliert; zuweilen geschieht die Destillation im Vakuum. Nach der Reinigung stellt das Azetanilid farblose, glänzende, geruchlose Kristallblättchen von schwach brennendem Geschmack dar. Sch. P. 112—113°; S. P. 295°. Löslich in 174 T. kalten, in 18 T. siedenden Wassers, in 3,5 T. Alkohol; leicht löslich in Äther und Chloroform. Das Azetanilid wird innerlich zur Herabsetzung der Temperatur gegeben, und zwar in Gaben von 0,1, 0,5 g. M. D. p. dos. 0,5 g; M. D. p. die 1,5 g. Die Prüfung geschieht nach den Vorschriften des D. A. IV.

Azetanilid, chem. rein, weiss krist., D. A. IV	1 kg Mk. 2,25

Azetate (essigsaure Salze).

1. Aluminiumazetat (essigsaure Tonerde). Darstellung und Eigenschaften siehe unter „Aluminiumverbindungen".

Aluminiumazetat, techn. flüss., 8° Bé	% kg Mk. 17,00
„ „ „ 10—12° Bé	% „ „ 19,00
„ „ „ 14—15° Bé	% „ „ 20,00
„ eisen- und sulfatfrei für Alizarindruck, 10° Bé	% „ „ 57,00
„ techn. entwässert, basisch	% „ „ 170,00
„ rein, flüssig (5 %)	% „ „ 22,00
„ „ „ (8 %) D. A IV	% „ „ 23,00
„ „ in Pulver	% „ „ 245,00

2. Ammoniumazetat (essigsaures Ammoniak). Darstellung und Eigenschaften siehe unter „Ammoniumverbindungen".

Ammoniumazetat, flüss., D. A. IV	% kg Mk. 40,00
„ „ techn. braun (10° Bé)	% „ „ 38,00
„ „ gerein. weiss (10° Bé)	% „ „ 53,00
„ krist., chem. rein	% „ „ 210,00

3. Calciumazetat (essigsaurer Kalk). Darstellung und Eigenschaften siehe unter „Calciumverbindungen"; das rohe Calciumazetat wird als holzessigsaurer Kalk bezeichnet.

Calciumazetat, roh, grau (80—82 %)	% kg Mk. 33,00
„ gerein. weiss, flüssig (10° Bé)	% „ „ 29,00
„ „ „ fest	% „ „ 83,00
„ dopp. gerein., schneeweiss	% „ „ 92,00

Calciumazetat, dopp. gerein., flüss., 10° Bé für Alizarindruck	% kg Mk.	60,00
„ chem. rein, wasserfrei	% „ „	140,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover. | Stora Kopparbergs Bergslags Aktiebolag, Falun (Schweden).

4. Chromazetat (essigsaures Chromoxyd). Darstellung und Eigenschaften siehe unter „Chromverbindungen".

Chromazetat, techn. flüssig (20° Bé)	% kg Mk.	50,00
„ „ „ (30° Bé)	% „ „	60,00
„ „ „ (40° Bé)	% „ „	82,00
„ „ entwässert	% „ „	130,00
„ chem. rein „	1 „ „	8,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

5. Eisenazetat (essigsaures Eisen, holzessigsaures Eisen). Darstellung und Eigenschaften siehe unter „Eisenverbindungen".

Rohes holzessigsaures Eisen je nach Qualität	% kg Mk.	8,00—18,00
Eisenazetat, techn., flüssig (20° Bé)	% „ „	75,00
„ „ „ (15° Bé)	% „ „	62,00
„ „ entwässert, wasserlösl.	% „ „	250,00
„ chem. rein, flüss. (1,145)	% „ „	150,00
„ „ „ „ (1,138)	% „ „	110,00
„ „ „ „ (1,090) Ph. G. III.	% „ „	58,00
„ „ „ entwässert	1 „ „	4,50
„ löslich, in Lamellen	1 „ „	12,00

Über flüssiges holzessigsaures Eisen siehe unter „Eisenbeizen".

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover. | Verein für chem. Industrie, Verkaufs-Bureau, Frankfurt a. M. (Rohes holzessigsaures Eisen.

6. Kaliumazetat (essigsaures Kali). Darstellung und Eigenschaften siehe unter „Kaliumverbindungen".

Kaliumazetat, raffin.	% kg Mk.	150,00
„ D. A. IV, flüssig	% „ „	68,00
„ „ fest	% „ „	165,00
„ chem. rein	% „ „	230,00
„ „ „ geschmolzen	1 „ „	4,50
Saures Kaliumazetat	1 „ „	3,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover. | E. Merck, Darmstadt.

7. Kupferazetat (essigsaures Kupfer). Darstellung und Eigenschaften siehe unter „Kupferfarben".

Kupferazetat (Grünspan) krist.	% kg Mk.	225,00
„ raffin. Pulver (Verdet raffin.)	% „ „	165,00
„ „ feinstes Pulver	% „ „	220,00
„ in Kugeln	% „ „	130,00
Kupferammoniumazetat	1 „ „	7,50

8. Manganazetat (essigsaures Manganoxydul). Darstellung und Eigenschaften siehe unter „Manganverbindungen".

Manganazetat, techn., krist., eisenfrei	% kg Mk.	150,00
„ chem. rein, krist.	1 „ „	3,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

9. Natriumazetat (essigsaures Natron). Darstellung und Eigenschaften siehe unter „Natriumverbindungen".

Natriumazetat, techn. krist. (Rotsalz), je nach Qualität	% kg Mk.	30,00—40,00
„ gerein. krist., weiss	% „ „	45,00
„ chem. rein krist., D. A. IV	% „ „	55,00
„ dopp. raffin., geschmolzen, weiss	% „ „	100,00
„ „ „ „ wasserfrei	% „ „	110,00
Saures Natriumazetat	1 „ „	3,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

10. Z i n k a z e t a t (essigsaures Zink). Darstellung und Eigenschaften siehe unter „Z i n k v e r b i n d u n g e n".

Zinkazetat, flüss. (23—24° Bé) . . . . % kg Mk. 80,00
„ techn., Pulver . . . . % „ „ 120,00
„ chem. rein, krist., D. A. IV . . . . % „ „ 140,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

11. Z i n n a z e t a t (Stannoazetat, essigsaures Zinnoxydul). Darstellung und Eigenschaften siehe unter „Z i n n v e r b i n d u n g e n".

Zinnazetat, flüssig (20/22° Bé) . . . . % kg Mk. 110,00

Andere Azetate siehe unter den betreffenden Metallverbindungen.

Azetate liefern:

Dr. R. Jürgensen, Prag-Weinberge.

Azetessigester (Azetessigsäureäthylester). $CH_3 . CO . CH_2 . COO . C_2H_5$. Zur Darstellung geht man vom E s s i g ä t h e r (s. d.) aus, und zwar löst man in 200 g desselben 20 g metall. Na auf, wobei sich zunächst Natrazetessigäther $CH_3 . CO . CHNa . CO_2 . C_2H_5$ bildet. Man destilliert den überschüssigen Essigäther ab und gibt zum Rückstande zunächst 110 g 50 %ige Essigsäure und nach dem Erkalten noch 100 g H_2O. Der sich über der wässerigen Flüssigkeit abscheidende Azetessigester wird rektifiziert, wobei man die zwischen 175 und 185° übergehenden Anteile auffängt.

Er bildet eine angenehm riechende Flüssigkeit, sp. G. (bei 20°) 1,0256; S. P. 181°. In Wasser wenig löslich; destilliert leicht mit Wasserdämpfen. Der Azetessigester ist eine ausserordentlich reaktionsfähige Verbindung und spielt eine wichtige Rolle bei vielen Kondensationsreaktionen (A z e t e s s i g - e s t e r s y n t h e s e n).

Azetessigester, techn. . . . . 1 kg Mk. 7,00
„ chem. rein . . . . 1 „ „ 10,00

Azetin. Dieses Produkt, welches im wesentlichen ein Gemisch verschiedener E s s i g s ä u r e e s t e r des G l y z e r i n s ist, wird durch Erhitzen von konz. Essigsäure und Glyzerin bereitet: Man mischt gleiche Teile helles Glyzerin von 28° Bé und Eisessig, lässt das Gemisch 12 Stunden stehen und erhitzt dann unter Hindurchleiten trockner Luft bis auf 140°, bis nichts mehr überdestilliert; in der Blase zurück bleibt das Azetin, während die übergehende 60 %ige Essigsäure anderweit verwendet werden kann.

Man benutzt das Azetin teils möglichst neutral (mit wenigen Prozenten freier Essigsäure), teils sauer, d. h. mit ca. 20 % freier Säure. Im ersten Fall wird die Essigsäure möglichst gut abdestilliert; im zweiten Fall unterbleibt dieser Prozess, und es muss zur Erreichung der gewünschten freien Säuremenge event. die nötige Menge Essigsäure hinzugegeben werden. Das Azetin wird in der Färberei vielfach benutzt.

Azetin, techn. (19/20° Bé) . . . . % kg Mk. 160,00
„ „ (24° Bé) . . . . % „ „ 175,00
„ „ rein, mit 1,5 % freier Essigsäure . . . . . . % „ „ 180,00
„ chem. rein, doppelt destilliert . . . 1 kg Mk. 4,50; % „ „ 400,00

Azetol. Der sich vom A z e t o n (s. d.) ableitende Alkohol

$$CH_3 . CO . CH_2 . OH.$$

Sein Salizylsäureester ist das S a l a z e t o l (s. d.).

Nicht zu verwechseln mit dem Azetol ist der photographische Entwickler A z e t o l.

Azetometer siehe „E s s i g".

Azeton (Essiggeist, Dimethylketon). $CH_3 . CO . CH_3$. Wird technisch meistens aus trocknem C a l c i u m a z e t a t dargestellt, indem man dasselbe langsam unterhalb 300° zersetzt und die entweichenden Dämpfe durch energische Kühlung kondensiert. Nach einem andern Verfahren leitet man Essigsäuredämpfe über porösen, auf 350—400° erhitzten Baryt; die Dämpfe werden auch hier durch Eiskühlung verdichtet. Nach dem D. R. P. 144 328 benutzt

man nicht trockenes, sondern feuchtes oder flüssiges Ausgangsmaterial, um daraus in zur Rotglut erhitzten Retorten mit Rührwerk Azeton darzustellen; diese Anordnung, bei der das Eintrocknen im Destillierapparat selbst vorgenommen wird, soll Unregelmässigkeiten in der Reaktion und Überhitzung der Gefässwände verhindern. Nach dem Amer. Pat. 719 223 erhitzt man Erdalkalikarbonate mit C und lässt auf die Masse N einwirken; das dabei gebildete Cyanid wird mit Essigsäure behandelt, wodurch HCN entweicht, während aus dem zurückbleibenden Erdalkaliazetat durch Erhitzen Azeton und Erdalkalikarbonat erzeugt wird. Das Karbonat geht dann wieder in den Prozess zurück.

Nach dem Franz. Pat. 361 379 leitet man direkt Holzessig dampfförmig über erhitztes Azetat und füllt die Destillationsblase zur Vergrösserung der Oberflächenwirkung mit porösen Körpern, z. B. Koksstückchen. Drei Zusätze zu diesem Patent enthalten Verbesserungen der Methode.

Das D. R. P. 170 533 geht davon aus, dass bei der Zersetzung von Calciumazetat in der Hitze neben dem Azeton $CaCO_3$ entsteht, das sich bei 500° in CO_2 und Ätzkalk zerlegt. Da letzterer auf das Azeton eine sehr schädliche Wirkung ausübt, wird seine Entstehung nach dem vorliegenden Patent dadurch verhindert, dass man das Calciumazetat vollkommen neutralisiert und die Zersetzung in einem Strom trockner CO_2 vornimmt.

Die Engl. Pat. 25 993 und 25 994 von 1901 bezwecken, das Azeton aus rauchlosem Pulver wiederzugewinnen; man benutzt dabei die Eigenschaft des Azetons, sich mit Bisulfiten zu verbinden: Das Gemenge von Azeton und Luft wird durch mehrere Absorptionstürme gesaugt, die mit Bisulfitlösung gespeist werden. Das in den Türmen durch Oxydation mit Luft entstehende Sulfat kristallisiert beim Abkühlen aus. Das Azeton kann aus der zum Schlusse sich ergebenden Lösung entweder mit einem Alkali abdestilliert werden, oder besser, das Azeton wird einfach abdestilliert und die geringe Menge der durch Zersetzung entstandenen schwefligen Säure wird durch Alkali in Sulfit verwandelt, bevor man das Ganze rektifiziert. Das verbleibende Bisulfit wird wieder verwendet. Die Türme sind mit einem Netzwerke aus Bindfaden gefüllt, das auf dicht nebeneinander eingelegte Rahmen gespannt ist. Längs der Rahmen laufende Rinnen verteilen die Bisulfitlösung, und um dieselbe im Turme am Verdampfen zu verhindern, wird das Luftgemisch in einem wasserberieselten Turme mit Feuchtigkeit gesättigt, ehe es in die Absorptionstürme eintritt. Das Verfahren soll vorzügliche Erfolge geben. Das gleiche Verfahren behandelt D. R. P. 154 124.

Das Rohazeton wird durch Digestion mit ungelöschtem Kalk, Destillation über Natriumhydrat und schliesslich durch Destillation mit Natriumsulfit *gereinigt*. Das Franz. Pat. 386 181 schützt ein Verfahren zur Reinigung von Azeton durch Behandlung mit Oxydationsmitteln (Permanganaten, Peroxyden, Perboraten, Chromaten u. s. w.), wobei man Salze zusetzt, die die Oxydationsprodukte neutralisieren; solche Salze sind die Karbonate, Borate, Silikate, Phosphate u. s. w.

Farblose, ätherisch riechende und brennend schmeckende Flüssigkeit. Sp. G. 0,7921 (bei 18°); S. P. 56°. Löslich in Wasser, Alkohol, Äther und Chloroform; selbst löst es fast alle Harze, Fette, ätherischen Öle, weiter Schiessbaumwolle u. s. w.

Es findet ausgedehnte Verwendung in der Farben- und Lackfabrikation, bei der Herstellung von Jodoform und neuerdings namentlich zur Darstellung von rauchschwachem Pulver.

Azetonöle sind Nebenprodukte bei der technischen Darstellung von Azeton, bestehen aus Ketonen, Aldehyd, Kondensationsprodukten des Azetons u. s. w., scheiden sich aus dem ersten Destillat ab und kommen als leichte (S. P. 75—130°) und schwere (S. P. 130—250°) Azetonöle in den Handel. Sie dienen zum Reinigen von Anthrazen.

Prüfung: Reines Azeton soll klar, wasserhell, neutral sein, sich mit dest. H_2O ohne Trübung oder Niederschlag mischen, nicht mehr als 0,1 % Aldehyd enthalten und mit dem Gewichtsthermoalkoholometer bei 15° mindestens 98,2 % zeigen. Destilliert man es bei 58°, so sollen wenigstens 95 % Azeton übergehen, und bei der jodometrischen Titration sollen mindestens 98 % reines Azeton gefunden werden.

Azetonöl, dunkel	% kg Mk.	65,00— 80,00
„ hell	% „ „	80,00—100,00
Azeton, techn. (85—90%)	% „ „	120,00
„ rein, 95—97%	% „ „	130,00
„ chem. rein, 98/100%	% „ „	140,00
„ -Natriumbisulfit, techn. flüssig	% „ „	80,00
„ „ „ Pulver	% „ „	180,00
„ „ chem. rein	1 „ „	14,00

Azeton:

Chemische Werke Fürstenwalde, Dr. B. Hecker & W. Zeidler, Ges. m. b. H., Fürstenwalde (Spree) (s. Ins.-Anh.).
Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 18).
Dr. R. Jürgensen, Prag-Weinberge.
Johs. Oswaldowsky, Altona.
Verein für chemische Industrie, Frankfurt a. M.

Azeton-Apparate:

F. H. Meyer, Hannover - Hainholz (s. Ins.-Anh. S. 17).

Apparate zur Azetonfabrikation (die Anlagen werden in Grössen von 50, 100, 200, 500, 1000 kg in 12 Stdn. ausgeführt) liefert:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.

Azetonöle siehe „A z e t o n".

Johs. Oswaldowsky, Altona.

Azetonsulfit siehe „P h o t o g r a p h i s c h e C h e m i k a l i e n".

Azetophenon (Phenylmethylketon), als Heilmittel auch H y p n o n genannt. $C_6H_5 . CO . CH_3$. Man gewinnt es durch Kochen von Benzol mit Azetylchlorid und Al_2Cl_6. Man rektifiziert die zwischen 190 und 205° siedenden Anteile und fängt die bei 195—200° übergehende Fraktion auf.

Farblose oder gelbliche, ölige Flüssigkeit vom S. P. 201°. Erstarrt bei + 4° zu Kristallblättern, die bei 20° schmelzen. Fast unlöslich in H_2O, sehr leicht löslich in Alkohol, Äther, Chloroform, Benzol und fetten Ölen.

Man verordnet es als Schlafmittel, und zwar meist in Kapseln, zu 0,05—0,15 g p. dos.

Azetophenon, chem. rein, wasserhell . . . . . . H Mk. 3,00; 1 kg Mk. 27,00

Azetopyrin. Es ist Antipyrin-Azetylsalizylsäure und wird als Antineuralgikum und Antirheumatikum verordnet.

Azetopyrin . . . . H Mk. 4,00

Azetverbindungen. Siehe im einzelnen die Artikel „A z e t a l e", „A z e t a t e", „A z e t e s s i g e s t e r", „A z e t i n", „A z e t o l", „A z e t o n", „A z e t y l c h l o r i d" u. s. w.

Azetverbindungen:

Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 18).

Azetylchlorid. CH_3COCl. Farblose, stechend riechende Flüssigkeit vom S. P. 55°, wird gewonnen durch Einwirkung von PCl_5 oder $POCl_3$ auf Essigsäure. Nach dem D. R. P. 151 864 verreibt man ein Erdalkaliazetat (z. B. das von Ca) mit Sulfurylchlorid innig und destilliert dann, wobei Azetylchlorid übergeht.

Wichtig zu werden verspricht das Verfahren D. R. P. 146 690, wonach man Azetylchlorid durch Erhitzen von 1 mol. wasserfreiem Natriumazetat und 2 mol. chlorsulfonsaurem Natrium $ClSO_3Na$ auf 150—200° erhält.

Es zersetzt sich mit Wasser sehr energisch unter Bildung der Karbonsäure. Diese grosse Reaktionsfähigkeit, die es auch andern Körpern gegenüber beweist, verleiht ihm eine grosse Bedeutung.

Azetylchlorid . . . . 1 kg Mk. 4,20; % kg Mk. 375,00
„ chem. rein . . . . 1 „ „ 11,00

Azetylen. C_2H_2. Gasförmiger Kohlenwasserstoff. Es wird jetzt ausschliesslich durch Behandlung von C a l c i u m k a r b i d mit Wasser (bei gewöhnlicher Temperatur) gewonnen; die Reaktion entspricht der Gleichung:

$$CaC_2 + 2 H_2O = C_2H_2 + Ca(OH)_2.$$

Bei gewöhnlichem Druck ist das Azetylen ein farbloses Gas, sp. G. 0,92 (auf Luft = 1 bezogen). Bei + 1° wird es durch einen Druck von 48 Atm. zu einer stark lichtbrechenden Flüssigkeit kondensiert, die bei 0° das sp. G. 0,451 hat.

Das Azetylen brennt mit stark russender und hellleuchtender Flamme; durch geeignete Brennerkonstruktionen kann man das Russen beseitigen. Die Leuchtkraft des Azetylens ist 15 mal so gross wie die eines gleichen Volums Steinkohlengas.

Ein Übelstand ist die leichte Explosivität der Gemische von Azetylen mit Luft. Die Explosionsfähigkeit beginnt bei einem Verhältnis von 1 vol. Azetylen auf 1,25 vol. Luft und endet bei 1 vol. Azetylen auf 20 vol. Luft; am gefährlichsten ist eine Mischung von 1 vol. Azetylen auf 12 vol. Luft. Bei entsprechend kleinen Brenneröffnungen ist übrigens diese Explosionsgefahr fast gänzlich vermieden.

Reines Azetylen riecht aromatisch und ist kaum giftig; dagegen hat das technisch dargestellte unreine Azetylen einen höchst widerlichen Geruch durch Sulfide und Phosphorwasserstoffe, die ihm auch giftige Eigenschaften verleihen. Man entfernt diese Nebenbestandteile durch geeignete Reinigungs-(Absorptions-)Massen.

Technisch können aus 1 kg Calciumkarbid etwa 300 l Azetylen erzeugt werden. Für die Rentabilität der Azetylenbeleuchtung ist folgende Berechnung (seitens der Zeitschrift „Kraft und Licht") aufgestellt worden: 1 kg CaC_2 kostet 25 Pf. und ergibt 300 l C_2H_2. Hiermit kann man pro Stunde 500 Normalkerzen Lichtstärke erzeugen, so dass 0,6 l Gas 1 Normalkerzenstunde ergeben; eine solche kostet also 0,05 Pf. (nur den Preis des Calciumkarbids berücksichtigt).

Während das Azetylengas bei richtiger Behandlung eine ungefährliche Beleuchtungsquelle ist, hat sich das flüssige Azetylen als ein höchst gefährlicher Körper erwiesen, der oft genug ohne erkennbaren Grund explodiert.

Sehr verbreitet ist die Verwendung von Azetylen, nachdem es von Azeton gelöst worden ist. 1 l Azeton löst bei gewöhnlichem Druck 24 l C_2H_2, bei 12 Atm. Druck etwa 300 l C_2H_2.

Über Calciumkarbid siehe den Artikel „Karbide".

Zur Reinigung des technischen Azetylens haben Lunge und Cederkreutz den Chlorkalk empfohlen, doch kam es hierbei zuweilen zu plötzlichen Erhitzungen und gelegentlichen Explosionen. Das D. R. P. 162 324 will solche Explosionen unmöglich machen durch Verwendung eines besonderen Chlorkalks der Zusammensetzung CaO, $CaOCl_2$, H_2O; solcher bildet sich beispielsweise bei der Einwirkung von Chlorgas auf Kalkhydrat, wenn die dabei frei werdende Reaktionswärme durch Kühlung abgeführt wird.

Die Methode, C_2H_2 dadurch von Phosphorwasserstoff zu befreien, dass man es durch eine starke Säure, z. B. H_2SO_4 von mindestens 53° Bé, durchleitet, leidet an dem Übelstand, dass der Phosphorwasserstoff nur anfangs zurückgehalten wird, dann aber unabsorbiert im C_2H_2 verbleibt. Nach dem D. R. P. 179 994 bleibt die Säure dauernd zur Reinigung des Azetylens brauchbar, wenn man ihr Arsenik (As_2O_3) zusetzt.

Die gebräuchlichsten Reinigungsmittel für Azetylen sind Akagin (Gemisch von Chlorkalk und Bleichromat), Heratol (mit Chromsäure getränkte Kieselgur) und Frankolin (mit salzsaurer Lösung von Kupferchlorür getränkte Kieselgur).

Azetylen-Erzeugungsapparate kosten etwa:

Leistung in Normalflammen à 16 Kerzen	20	50	100	200	400
Preis Mk.	500	800	1200	1800	3000

Azetylentetrachlorid (Tetrachloräthan). $C_2H_2Cl_4$. Nach dem D. R. P. 204 883 gewinnt man es durch direkte Vereinigung von Cl und C_2H_2, wobei

die Gase vor ihrer Vereinigung zwecks Beseitigung von Gefahren mit einem festen indifferenten Körper (Eisen, Antimon) oder Flüssigkeiten (wie Antimonpentachlorid) gemischt werden. Die Umwandlung des Gasgemisches in die Verbindung erfolgt mittels chemisch wirksamer Lichtstrahlen. Ähnliche Verfahren werden durch Engl. Pat. 13 411 von 1907 und Norw. Pat. 16 873, ferner durch D. R. P. 204 516 geschützt. Die Darstellung aus Azetylen und Antimonpentachlorid schützt schon D. R. P. 196 324.

Azetylentetrachlorid dient als Lösungs- und Extraktionsmittel, zum Teil als Ersatz von Tetrachlorkohlenstoff, wirkt aber auf den tierischen Organismus stärker betäubend als letzteres.

Azetylentetrachlorid, techn. . . . . 1 kg Mk. 5,00
„ chem. rein . . . . 1 „ „ 12,50

Azetylenothermie. Durch Verbrennen von Azetylen mit reinem Sauerstoff erzielt man Temperaturen, die dem des elektrischen Flammenbogens fast gleichwertig sind (über 3500° C.). Das Wesentliche für die Verwendung der Azetylenothermie, die insbesondere für die Schweissung von Eisenblechen wertvoll ist, ist ein guter Brenner, der die Mischung zu regulieren gestattet und jede Explosionsgefahr verhindert. Dies geschieht z. B. durch ein Rückschlagventil bei den Brennern der Firma Wwe Joh. Schumacher, Köln.

Azetylith. Unter diesem Namen geht eine von einem Zuckermantel umgebene Calciumkarbidmasse. Bei der Verwendung des Azetyliths soll die unangenehme Nachentwicklung des Azetylens nach dem Abstellen des Wassers ganz wegfallen. Dabei bleibt das noch nicht verbrauchte Azetylith im Reservoir unverändert, so dass bei neuem Wasserzutritt die Entwicklung von C_2H_2 wieder beginnt, beim Abstellen sofort wieder aufhört.

Es bleibt abzuwarten, ob das Azetylith hält, was man von ihm verspricht.

Azetylsalizylsäure (Aspirin). $C_6H_4(CO_2 . CH_3) . CO_2H$. Zur Darstellung wird entweder Salizylsäure mit Essigsäureanhydrid gekocht, oder man erwärmt Salizylsäure mit Azetylchlorid auf 80° C. In beiden Fällen wird eine kristallinische Masse erhalten, die aus Chloroform umkristallisiert wird.

Nach dem Amer. Pat. 749 980 gewinnt man Azetylsalizylsäure, indem man Salizylsäure mit Natriumazetat und p-Toluolsulfochlorid erhitzt; verwendet man statt der Salizylsäure einen Salizylsäureester, so erhält man den entsprechenden Azetylsalizylsäureester.

Das Engl. Pat. 15 517 von 1902 behandelt die Darstellung von Salzen der Azetylsalizylsäure.

Farblose Kristallnadeln von säuerlichem Geschmack; Sch. P. 135° C., ziemlich schwer in Wasser,, leicht in Alkohol und Äther löslich.

Geschätztes Arzneimittel, das die Salizylsäure ersetzen soll und bei Rheumatismus und Neuralgien gegeben wird. Einzeldosen 0,5 g; täglich bis zu 4 g. Vgl. „Novaspirin".

Azetylsalizylsäure „Heyden" . . . . H Mk. 0,65; 1 kg Mk. 5,10
„ „ in 0,5 g Tabletten . . . . . . 100 St. „ 0,50
Aspirin Bayer . . . . H Mk. 4,50; 1 kg „ 42,00
„ „ in 0,5 g Tabletten . . . . H „ 5,30; 1 „ „ 47,50

Gesellschaft für chemische Industrie, Basel.

Azetylzellulose siehe „Zelluloseester".

Azidimetrie siehe „Alkalimetrie".

Azidol. Chlorhydrat des Betains $CH_2N . (CH_3)_3Cl . CO_2H$. Es bildet farblose, in H_2O leicht lösliche, fruchtsäuerlich schmeckende Kristalle, die 23,8 % HCl enthalten.

Wegen der starken hydrolytischen Spaltung des Salzes in wässeriger Lösung soll es als angenehm schmeckendes Ersatzmittel der Salzsäure in fester Form medizinisch verwendet werden, so namentlich bei Magenkranken. 0,5 g Azidol (in Pastillenform) entsprechen 10 Tropfen verdünnter (12,5 %iger) Salzsäure.

Azidol . . . . D Mk. 1,20
„ in Tabletten (0,5 g), Karton mit 50 Tabletten . . . . „ 2,30

Actien-Ges. f. Anilin-Fabrikation, Berlin SO. 36.

Azidol-Pepsin. Festes, völlig haltbares Salzsäure-Pepsinpräparat von gut verdauungsbefördernder Wirkung, aus Azidol und Pepsin erhalten, kommt in zwei Stärken in den Handel.

Azidol-Pepsin, Stärke I (stark sauer) Karton mit 50 Pastillen von 0,5 g Mk. 3,50
„ „ II (schwach sauer) „ „ 50 „ „ 0,5 „ „ 2,50

Actien-Ges. f. Anilin-Fabrikation, Berlin SO. 36.

Azinfarbstoffe. Teerfarbstoffklasse, als deren Chromophor die Gruppe $\langle{}^{N}_{N}\rangle$ angesehen werden muss. Der einfachste zu den Azinen gehörige Körper ist das Phenazin $C_6H_4\langle{}^{N}_{N}\rangle C_6H_4$. Die Azine entstehen bei der Einwirkung von Orthodiaminen auf Orthochinone, indem beide Sauerstoffatome des Chinons mit dem Amidwasserstoff in Form von Wasser ausgeschieden werden. Die Reaktion entspricht also der Gleichung: $R\langle{}^{O}_{O} + {}^{H_2N}_{H_2N}\rangle R = R\langle{}^{N}_{N}\rangle R + 2H_2O$.

Zu den Azinfarbstoffen werden jetzt allgemein, dem obigen Konstitutionsschema entsprechend, die Eurhodine, die Safranine (und Aposafranine), die Induline sowie das als Chinoxalinfarbstoff bezeichnete Flavindulin gerechnet.

Die Eurhodine entstehen durch Einwirkung von o-Amidoazokörpern auf Monamine, z. B. Eurhodin selbst durch Erhitzen von o-Amidoazotoluol mit salzsaurem α-Naphtylamin. Den Eurhodinen ähnlich sind die Eurhodole (Oxyazine), welche man beim Erhitzen der Eurhodine mit konz. HCl auf 180° erhält.

Über die Konstitution und Darstellung der Safranine vgl. den besonderen Artikel „Safranine“.

Auch über die Induline (s. d.) unterrichtet ein besonderer Artikel.

Azofarbstoffe. Sehr wichtige Klasse von Teerfarbstoffen, deren Chromophor die Azogruppe —N=N— bildet (vgl. „Azoverbindungen“), und zwar ist sie stets mit zwei Benzolkernen oder andern aromatischen Kohlenwasserstoffen verbunden. Ist die Azogruppe einmal vorhanden, so spricht man von Monoazofarbstoffen oder von Azofarbstoffen schlechthin, während durch den Eintritt mehrerer Azogruppen Disazo-, Trisazo- und Tetrakisazofarbstoffe entstehen.

Das Gebiet der Azofarbstoffe ist schier unübersehbar, und wir müssen uns auf ganz kurze Andeutungen beschränken.

Die wichtigsten Gruppen der Monoazofarbstoffe sind die Amidoazofarbstoffe und die Oxyazofarbstoffe. Durch das Eintreten der Azogruppe in Kohlenwasserstoffe entstehen zunächst nur gefärbte Körper ohne Farbstoffcharakter; die Verwandtschaft zur Faser wird erst durch den Eintritt anderer Gruppen vermittelt, welche den Azokörpern saure oder basische Eigenschaften verleihen.

Das Amidoazobenzol $C_6H_5 . N : N . C_6H_4 . NH_2$ entsteht durch Umlagerung des Diazoamidobenzols. Zur Darstellung versetzt man Anilin mit soviel HCl und $NaNO_2$, dass nur etwa ⅙ in Diazoamidobenzol übergeführt wird und dieses im überschüssigen Anilin gelöst bleibt. Durch gelindes Erwärmen bewirkt man die Umlagerung des Diazoamidobenzols $C_6H_5 . N : N . NH . C_6H_5$ in Amidoazobenzol. Das letztere ist selbst noch kein Farbstoff, wohl aber sind dies z. B. seine Sulfosäuren.

Das Oxyazobenzol $C_6H_5 . N : N . C_6H_4 . OH$ wird durch Einwirkung von Diazobenzol auf Phenolnatrium erhalten. Behandelt man das Oxyazobenzol mit rauchender Schwefelsäure, so entsteht die Oxyazobenzol-p-sulfosäure $HSO_3 . N : N . C_6H_4 . OH$, welche unter der Bezeichnung Tropäolin Y als Farbstoff in den Handel gebracht worden ist und den einfachsten Oxyazofarbstoff darstellt.

Über Disazofarbstoffe, Trisazofarbstoffe und Tetrakisazofarbstoffe vgl. diese besonderen Artikel.

Azooxyfarbstoffe. Teerfarbstoffklasse mit dem Chromophor $-\overset{O}{N-N}-$. Als Stammsubstanz dieser Farbstoffe fasst man das Azooxystilben auf, dem die Formel $C_6H_4\!<\!\begin{smallmatrix}N\overset{O}{-}N\\ \underset{H}{C}=\underset{H}{C}\end{smallmatrix}\!>\!C_6H_4$ zukommt. Die hierhergehörigen Verbindungen sind sämtlich direktfärbende substantive Baumwollfarbstoffe.

Azoverbindungen. Organische Verbindungsklasse mit der Gruppe —N=N—, deren freie Bindungen je einen aromatischen Kohlenwasserstoffrest tragen. Unterschied gegen die Diazoverbindungen siehe im Artikel „Diazoverbindungen". Die Azoderivate entstehen bei der Reduktion der Nitroderivate $C_nH_{2n-7}.NO_2$ mit alkoholischer Kalilauge oder mit Natriumamalgam sowie bei der Oxydation von Anilin und seinen Homologen. Die Azoverbindungen sind gelbe oder rote kristallisierende Körper, unlöslich in Wasser; durch Oxydation mit CrO_3 oder HNO_3 führt man sie in Azooxyderivate, durch Reduktion mit $(NH_4)HS$ in Hydrazoderivate über.

Von den Azoverbindungen sind vor allem zu nennen:

1. Azobenzol. $C_6H_5—N=N—C_6H_5$. Durch Reduktion von Nitrobenzol mit Natriumamalgam erhalten. Neuerdings stellt man es auch elektrolytisch aus Nitrobenzol dar, und zwar elektrolysiert man letzteres nach den D. R. P. 127 727 und 141 535 in alkalischer Aufschwemmung bei höherer Temperatur, wobei man die Kathode (als solche dient zweckmässig das Gefäss) recht gross, die Anode dagegen möglichst klein wählt. — Nach dem D. R. P. 210 806 wird 1 T. Nitrobenzol mit 3 T. 60 %iger Natronlauge und 1 T. bzw. 1,5 T. Steinkohle 48 bzw. 72 Stunden auf 110—140° erhitzt. Im ersteren Falle entsteht Azooxybenzol, im letzteren Azobenzol, welche durch Extraktion mit geeigneten Lösungsmitteln isoliert werden.

Das Azobenzol bildet orangerote monokline Kristalle; sp. G. 1,203, Sch. P. 68°, S. P. 293°.

Azobenzol, techn.	1 kg Mk. 3,50;	% kg Mk. 300,00
„ gereinigt		1 „ „ 8,00
„ chem. rein	H Mk. 2,20;	1 „ „ 20,00

2. Hydrazobenzol. $C_6H_5—NH—NH—C_6H_5$. Durch Reduktion von Azobenzol mit Schwefelammonium oder mit Zinkstaub, neuerdings auch durch Elektrolyse von Nitrobenzol erhalten. Letztere Darstellung verbessert das D. R. P. 181 116 dadurch, dass es dem Elektrolyten geeignete, in H_2O unlösliche Lösungsmittel für das Hydrazobenzol (z. B. Benzol, Toluol, Xylol) zusetzen lässt. — Hydrazobenzol bildet farblose Tafeln von kampferähnlichem Geruch; Sch. P. 131°. Durch HCl oder H_2SO_4 wird es in das isomere Benzidin verwandelt.

Hydrazobenzol, rein . . . . D Mk. 1,00; H Mk. 9,00

3. Amidoazobenzol. $C_6H_4(NH_2)—N=N—C_6H_5$. Von den drei Isomeren ist das p-Amidoazobenzol besonders wichtig. Technisch stellt man es aus Diazoamidobenzol $C_6H_5—N=N—NH(C_6H_5)$ und Anilinsalzen in der Kälte dar. Es bildet gelbe rhombische Nadeln, Sch. P. 123°. Schwache einsäuerige Base, deren Salze als Farbstoffe im Handel sind.

Amidoazobenzol, techn.	1 kg Mk. 4,50
„ chem. rein	H „ 10,00
Amidoazobenzolchlorid	1 kg „ 13,00

4. Azotoluol. $C_6H_4(CH_3)—N=N—C_6H_4(CH_3)$. Die drei Isomeren entstehen durch Behandlung der entsprechenden Nitrotoluole mit Natriumamalgam oder Zinkstaub. Das p-Azotoluol wird gewöhnlich durch Behandlung von p-Toluidin mit Chloroform und Chlorkalk dargestellt. Dieses, das

orangegelbe Nadeln mit dem Sch. P. 144° bildet, findet von den drei Isomeren die meiste technische Verwendung.

p-Azotoluol . . . . H Mk. 10,00

5. Amidoazotoluole. $C_6H_4(CH_3)—N=N—C_6H_3(CH)_3 . NH_2$. Wichtig ist das o-Amidoazotoluol, das man durch Einleiten von salpetriger Säure in o-Toluidin und nachheriges Auskochen mit verdünnter Salzsäure erhält. Es bildet goldglänzende Blättchen; Sch. P. 100°.

o-Amidoazotoluol . . . . D Mk. 1,70; H Mk. 15,00

Azurblau siehe „Kobaltfarben".

B.

Babbitmetall siehe „Antifriktionsmetalle".

Bacillol siehe „Bazillol".

Backpulver (Hefenpulver). Als Backpulver, die die Hefe ersetzen sollen und beim Backen durch Entwickelung von Gasen (CO_2) oder Dämpfen eine Auflockerung des Teiges bewirken, sind sehr verschiedene Mischungen im Handel.

Für feineres Gebäck dient als Backpulver vielfach Ammoniumkarbonat (Hirschhornsalz) oder aber eine Mischung von Natriumbikarbonat mit Weinsäure oder mit Weinstein (*Cremor tartari*).

Für Brot wendet man häufig Natriumbikarbonat und Salzsäure an, wobei die Säure dem zur Teigbereitung dienenden Wasser zugesetzt wird, während man das Natriumbikarbonat erst zuletzt dem fertigen Teige beimischt. Statt der Salzsäure wird häufig Calciumbiphosphat oder eine Mischung dieses mit Kaliumchlorid benutzt. Andere Mischungen sind, wenn auch nicht ihrer Zusammensetzung so doch ihrer Herstellung nach Geschäftsgeheimnis. Sehr üblich ist für Kuchen ein Gemisch von 1 T. Natriumbikarbonat, 2 T. Weinstein und 10 bis 20 T. Mehl oder Milchzucker. Besonders günstig soll ein Zusatz von Stärke wirken; so empfiehlt man ein Backpulver aus 35 T. Natriumbikarbonat, 25 T. Weinstein und 40 T. Kartoffelstärke als ausgezeichnet in der Wirkung. Gewöhnlich werden 15—20 g Backpulver auf ½ kg Mehl verwendet.

Eine andere Vorschrift gibt als Mischung 15 T. Weinsäure, 20 T. Natriumbikarbonat und 35 T. Reisstärke; davon sollen 30—40 g auf 500 g Mehl zugesetzt werden.

Die Preise der Backpulvermischungen sind je nach Herkunft und Zusammenstzung sehr schwankend. Auch Backmehl, d. h. Mehl, dem die nötige Menge Backpulver schon beigemischt ist, wird feilgehalten. Eine sehr bekannte Marke von Backmehl besteht aus 84 g Natriumbikarbonat, 188 g Weinstein und 10 kg Weizenmehl.

Bactoform. Ein Formaldehydpräparat aus neutraler Natronseife und Kohlenwasserstoffen, dient als Antiseptikum und Desinfiziens, kommt in flüssiger und gelatinöser Form in den Verkehr, besitzt konzentriert eine schwachgelbliche Farbe, hat einen etwas stechenden Geruch und wird in 1—2 %igen Lösungen zur Wundbehandlung und zur Desinfektion der Hände und Instrumente verwendet.

Bad. Siehe im einzelnen „Sandbäder", „Wasserbäder" und „Trocknen".

Bahnanlagen:

Bakelit. Ein synthetisches Harz, zu dessen Darstellung Phenol und Formaldehyd mit einem alkalischen Kondensationsmittel erwärmt werden. Von dem Kondensationsprodukt giesst man die obere wässerige Schicht fort und erhitzt das übrige unter einem Druck von 4—7 Atm.

Bakelit ist ein sehr hartes, vollkommen unlösliches, von fast allen Chemikalien nicht angegriffenes Harz vom sp. G. 1,25, vorzüglicher Isolator für Wärme und Elektrizität. Geformt werden kann es nicht als fertiges Produkt, sondern nur in dem Zwischenstadium vor der Überdruckerhitzung.

Bakteriologie. Von den Apparaten und Gerätschaften für bakteriologische Zwecke sind vor allem zu nennen:

Dampfsterilisierungsapparat, verbessert, für äusserst schnelle Dampfentwickelung. Zylinder mit Asbest oder Linoleum bekleidet, mit allem Zubehör. Durchm. des Zylinders 25 cm, Höhe 50 cm. Dampfentwickler von Kupfer, Zylinder von verbleitem Stahlblech . . . . Mk. 45,00

Derselbe, jedoch Zylinder von Kupfer . . . . „ 70,00

Trockenkästen (Apparate für Sterilisation in heisser Luft bei 150 bis 180°). Doppelwandiger Kasten aus Stahlblech; Luftzugschieber; 2 Einlagen; kupferne Bodenplatte. Lichte Masse: Höhe 24, Breite 18, Tiefe 16 cm . . . . „ 26,50

Derselbe mit Asbestbekleidung . . . . „ 40,00

Grössere Apparate für Heissluftsterilisierung . . . Mk. 40,00—150,00

Thermostat für Züchtung zwischen 30 und 40° nach Hueppe aus verbleitem Stahlblech, doppelwandig mit konischem Boden u. s. w. u. s. w. Apparat mit Linoleum oder Asbest bekleidet, innere Höhe 38 cm, Breite 25 cm, Tiefe 25 cm; mit Heizvorrichtung. . . . . „ 100,00

Derselbe Apparat, jedoch mit 2 Arbeitsräumen von je 38×25×25 cm Grösse, doppelter Luftventilation, 10 in den Wasserraum eingelegten Heizröhren, mit 2 Heizvorrichtungen . . . . „ 195,00

Autoklav (Digestor) zur Sterilisation unter Druck, siehe den Artikel „Autoklaven".

Thermoregulatoren für die Thermostaten siehe unter „Thermoregulatoren".

Zählapparat nach Wolfhügel . . . . Mk. 9,50—11,50

Zählplatte allein . . . . Mk. 3,00

Zählapparat nach Esmarch für Reagenzglaskulturen, kompl. . . . „ 9,00

Derselbe auf Stativ. . . . . „ 15,00

Abfüllapparate für Nährgelatine:

Inhalt	250	500	750	1000 ccm.
Stück	4,50	5,50	6,00	7,00 Mk.

Heisswassertrichter aus Kupfer mit Heizring und Stativ . . . . „ 14,00

Bakterienfiltrierapparat, bestehend aus gläsernem Sammelgefäss, Berkefeld-Filter, Asbest- und Gummiring . . . . „ 7,00

Giessapparat für Plattenkulturen kompl. . . . . „ 16,70

Einzelne Teile:

a) Vorrichtung für horizontale Einstellung: Dreieck von bronziertem Eisen mit Stellschrauben aus Messing . . . . „ 6,00

b) Dosenlibelle . . . . „ 4,00

c) Spiegelglasplatte 28 cm² . . . . „ 3,00

d) Glasschale von 24 cm² mit hineinpassender Glocke mit Knopf . . „ 4,00

Giessapparat nach Dahmen aus Metall, zum Kühlen durch die Wasserleitung . . . . „ 12,00

Kulturschalen mit plangeschliffenen Rändern:

Durchmesser .	10	15	20	24	25,5 cm.
Höhe . . .	5	6	7	8	8 „
Stück . . .	0,45	0,75	1,20	1,50	2,10 Mk.

Kulturschalen mit aufgeschliffenem Knopfdeckel:

Durchm. . .	5	6	9	10 cm.
Höhe . . .	3	3	3,5	4 „
Stück . . .	0,65	0,70	1,00	1,20 Mk.

Doppelschalen nach Esmarch, mit polierten Rändern, übereinander passend, Höhe der unteren Schale 2 cm:

Durchm. der oberen Schale	4	5	6	7	8	9	10	12	15 cm.
Paar	0,30	0,35	0,45	0,50	0,50	0,55	0,60	0,80	0,90 Mk.

Dieselben, Höhe der unteren Schale 7 cm:

Durchm. der oberen Schale	20	22	24 cm.
Paar	1,60	1,90	2,40 Mk.

Dieselben mit Knopf:

Durchm.	22	24 cm.
Paar	2,20	2,60 Mk.

Doppelschalen nach Petri. Deckelschalen 100 mm Durchm.; untere Schale 10—15 mm Höhe, Paar . . . . Mk. 0,55

Doppelschalen mit eingezogenem Rand, zum bequemen Verschliessen mittels Gummiringes (Modell des Kgl. Pr. Kriegsministeriums) Durchm. 10 cm, nebst Gummiring, Paar . . . . „ 0,90

Doppelschalen nach Soyka, ganz flache Form:

Durchm. der Deckelschale	4	5	6	8	10 cm.
Paar	0,60	0,65	0,70	0,80	1,00 Mk.

Glasplatten zum Ausgiessen des Nährbodens mit geschliffenen Rändern:

Länge	130	130	160 mm.
Breite	85	105	130 „
10 Stück	1,00	1,20	1,50 Mk.

Tropffläschchen für Farblösungen, mit eingeschliffener Pipette und Gummihütchen, Inhalt 30 ccm, ... 1 Stück Mk. 0,55

Farbschälchen von Porzellan von 50 mm Durchm., aufeinanderpassend, Satz von 6 Stück mit Deckel . . . . „ 1,00

Farbenplatten von Porzellan mit 12 flachen Vertiefungen . . . . „ 1,20

Dieselben mit 6 grösseren und tieferen Vertiefungen . . . . . . „ 1,00

Pipetten zur Wasseruntersuchung:

Vollpipetten	Inhalt	1	0,5 cm.
	Stück	0,30	0,20 Mk.

Messpipetten, Inhalt 2 cm, geteilt in 1/50, 1 Stück . . . . Mk. 1,00

Pipette für mikrochemische Reaktionen . . . . „ 0,85

Andere Apparate und Utensilien für die bakteriologische Praxis findet man in den Katalogen der betreffenden Firmen. Über Mikroskope, Deckgläser, Objektträger u. s. w. siehe den Artikel „Mikroskopie".

Bakteriologie, Apparate für:

Baktoform siehe „Bactoform".

Balata, eingetrockneter Milchsaft von Bäumen, insbesondere des Bullettree, *Mimusops Balata* (*Sapota Muelleri*), in Guayana und Venezuela, zu dessen Gewinnung man die Stämme fällt oder rinnenförmige Einschnitte in die Bäume macht. Der Milchsaft verwandelt sich in eine weissliche oder rötliche schwammige Masse.

Die rohe Balata kommt in dünnen Platten in den Handel, ist meist mit Rindenstückchen gemengt, rötlichweiss bis braunrötlich, lederartig zäh, sehr biegsam und elastischer als die nahe verwandte Guttapercha (s. d.). Sie leitet Wärme und Elektrizität schlechter als diese, hat mit ihr gleiche Lösungsmittel; sp. G. 1,044. Bei 50° wird sie plastisch; Sch. P. 149°.

Sie dient zu Treibriemen, Schuhsohlen, Schweissblättern, in der Zahntechnik und als elektrischer Isolationsstoff.

Baldrianöl (*Oleum Valerianae*). Ätherisches Öl, das aus der Baldrianwurzel (*Valeriana officinalis*) durch Destillation mit Wasser gewonnen wird. Blassgelb oder grünlich, wird an der Luft bräunlich und ranzig. Es riecht und schmeckt gewürzig-bitterlich (nach Baldrian) und wird medizinisch benutzt. Sp. G. gewöhnlich 0,93—0,96 bei 15°; selten sind niedrigere

sp. G. (0,875—0,900) beobachtet worden. O. D. —8 bis —13°. Säurezahl 20—50; Esterzahl 20—100; Verseifungszahl 100—150. Als Bestandteile sind Baldriansäure, Kamphen, Pinen, Borneol und Terpineol erwähnenswert.

Baldrianöl	1 kg Mk. 36,00

Baldriansäure (Valeriansäure; *Acidum valerianicum*). $C_5H_{10}O_2$. Fettsäure, die in 2 Isomeren, nämlich als Normale Valeriansäure (Propylessigsäure) und als Isovaleriansäure (Isopropylessigsäure) vorkommt. Als Ester findet sie sich in vielen Pflanzen wie auch im Tran mehrerer Seetiere. Die normale Valeriansäure $CH_3 . CH_2 . CH_2 . CH_2 . CO_2H$ ist im rohen Holzessig enthalten. Gewöhnlich bezeichnet man als Baldriansäure (Valeriansäure) die Isovaleriansäure $(CH_3)_2 . CH . CH_2 . CO_2H$, die aus der Baldrianwurzel (*Valeriana officinalis*) durch Destillation mit Wasser unter Zusatz von H_3PO_4 gewonnen wird. Sehr häufig stellt man sie durch Oxydation von Fuselöl (Amylalkohol) mit $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$ dar.

Die Baldriansäure, welche auch ein Monohydrat und ein Trihydrat bildet, ist eine farblose, klare, ölige Flüssigkeit, die nach Baldrian und faulem Käse riecht. Sp. G. (bei 20°) 0,931; S. P. 176,3°. Ihre Salze, die Valerianate, besitzen sämtlich mehr oder weniger den eigenartigen Geruch der Säure.

Von den Estern der Baldriansäure sind der Baldriansäureäthylester und der Baldriansäureamylester von Wichtigkeit, da sie beide sehr aromatisch obstartig riechende Flüssigkeiten sind und als Fruchtäther (s. d.) Verwendung finden; der erstere wird auch schlechtweg als Baldrianäther bezeichnet.

Baldriansäure (Trihydrat)		1 kg Mk. 6,50
„ (Monohydrat)		1 „ „ 6,75
„ wasserfrei	H Mk. 10,00;	1 „ „ 90,00
„ normal	D „ 4,60;	H „ 43,00
Baldriansaur. Ammon, krist. weiss		1 kg „ 10,00
„ Kali		1 „ „ 13,00
„ Kalk		1 „ „ 12,00
„ Magnesia		1 „ „ 12,00
„ Natron, chem. rein		1 „ „ 12,00
„ Quecksilberoxyd	H Mk. 4,00;	1 „ „ 36,00
„ Wismutoxyd		1 „ „ 26,00
„ Zinkoxyd, krist., leicht, weiss		1 „ „ 10,00
„ „ Pulver		1 „ „ 8,50
Baldriansäureäther		1 „ „ 8,50
„ chem. rein		1 „ „ 13,50
Baldriansäureamylester		1 „ „ 6,50
„ chem. rein		1 „ „ 12,00
Baldriansäuremethylester		1 „ „ 10,00
„ chem. rein		1 „ „ 12,00

Ballistit siehe „Schiesspulver".

Ballons. a) Ballons für die Technik:

Ballons aus grünem Glase:

Inhalt	4	6	8	10	12	15	20	25	30	40	50	60	70 l.
lose, Stück	0,55	0,60	0,70	0,80	0,85	0,95	1,10	1,20	1,35	1,45	1,55	1,90	2,20 Mk.
in Körbe gepackt, Stück	1,30	1,40	1,50	1,60	1,75	1,90	2,10	2,25	2,40	2,60	2,90	3,10	3,50 „

Mit eingeschliff. Glasstöpsel kosten diese Ballons 30—50 % mehr.

Ballons aus Steinzeug mit 2 Handhaben. Stöpsel zum Einschrauben oder Einkitten eingerichtet:

Inhalt	40	50	60	75	100 l.
Preis	4,00	5,00	6,00	7,50	10,00 Mk.

Über andere Steinzeugballons vgl. den Artikel „Transportgefässe".

Abfüllapparat für Säureballons aus Steinzeug mit Gummimanschette, kompl. Mk. 12,50
Ballonausgussapparate (Ballon in Kippgestell) für ganze Ballons, oben 57 cm Durchm. „ 17,50
Dieselben für halbe Ballons, oben 46 cm Durchm. . . . . „ 16,50
Ballonstopfen aus Steinzeug, per Mille . . . . „ 20,00
Ballonstopfen aus Steinzeug, im Winkel durchbohrt (Sicherheitsstopfen zur Druckausgleichung), per Mille . . . . „ 75,00

b) Ballons für das Laboratorium:

Ballons von Kautschuk zu Gasversuchen, je nach Grösse . Mk. 0,75—2,00
Dieselben mit Messinghahn mehr . . . . Mk. 1,50
Ballons von Kollodium:

Inhalt	750	1500 ccm.
Preis	0,50	0,75 Mk.

Ballons aus Glas zur Dumasschen Dampfdichtebestimmung . . . . „ 0,50
Porzellanballons für die Devillesche Dampfdichtebestimmung mit Stöpsel Mk. 3,25
Ballons aus sehr dünnem Glase mit 25 mm langem Röhrenhalse:

Durchm. ca.	75	100	150	200	250	300 mm.
Preis . . .	0,50	0,70	1,50	1,75	2,00	2,50 Mk.

Balsame. Unter Balsamen versteht man ein Gemenge harziger Stoffe, die von mannigfachen Pflanzen gebildet und aufgespeichert werden; teilweise fliessen sie freiwillig aus, teilweise nach Verletzung der Rinde.

Von Balsamen sind gesondert behandelt: Akajoubalsam (s. d.), Kanadabalsam (s. d.), Kopaivabalsam (s. d.), Perubalsam (s. d.), Storax (s. d.), Terpentin (s. d.) und Tolubalsam (s. d.).

Von den eigentlichen Balsamen zu unterscheiden sind die Harze, die Gummiharze und die fossilen Harze. (Siehe diese Artikel.)

Barbitursäure (Malonylharnstoff) $C_4H_4NO_3$, entsteht beim Erhitzen von Malonsäure mit Harnstoff und Phosphoroxychlorid, ferner von Alloxantin mit konz. H_2SO_4.

Sie bildet farblose, in H_2O schwer lösliche Kristalle, zerfällt mit Kalilauge in Malonsäure und Harnstoff.

Barbitursäure . . . . D Mk. 10,00; H Mk. 90,00

Bariundum (Baryumoxykarbid). Gemisch aus 10—12 % BaC_2, 3—5 % $Ba(CN)_2$ und 80—85 % BaO. Zur Darstellung wird $BaCO_3$ mit Zusatz fein zerkleinerter Kohle erst im elektrischen Lichtbogen zum Schmelzen gebracht und dann noch eine Zeitlang der Widerstandserhitzung ausgesetzt.

Barol. Aus Teerölen bereitetes Imprägnieröl, das dem Karbolineum (s. d.) gleicht; nur sind seine antiseptisch wirkenden Eigenschaften dadurch verbessert, dass man ihm nach dem D. R. P. 121 901 Kupferverbindungen einverleibt hat.

Braunschwarzes Teeröl von mildem Geruch, grosser Viskosität und hohem spezifischem Gewichte. Es dient zum Imprägnieren von Holz u. a. m.

Barol . . . . % kg Mk. 20,00

Barometrie.

Heberbarometer nach Bunsen, neuere Art. Teilung in 1/5 mm . . Mk. 30,00
Dasselbe auf poliertem Brette mit Einstellvorrichtung und Thermometer „ 54,00
Heberbarometer mit feiner Einstellung durch Fussschraube . . . . „ 80,00

Gefässbarometer (Stationsbarometer). System Fortin. Alle Glasteile in Metallfassung. Mit Nonius, Thermometer und Reduktionsskala . Mk. 110,00
Dasselbe Instrument mit tiefgehender Skala (für hochgelegene Stationen) „ 120,00
Heberbarometer mit Glasnonien, Teilung auf Glasröhre (für Räume, in denen metallische Skalen oxydieren könnten) . . . . „ 150,00
Normalbarometer, System Wild-Fuess. Röhre 10—11 mm weit. Visiereinstellung. Nonienschieber mit Feinstellbewegung. Ablesung 0,05 mm . . . . „ 220,00
Aneroidbarometer (Metallbarometer), für gewöhnlichen Gebrauch in Messingfassung, je nach Grösse und Ausstattung . . . . . . Mk. 12,00—60,00
Aneroidbarometer für Höhenmessungen, kompensiert, mit versilberter Metallskala, Thermometer und Temperatur-Korrektionstabelle, zum direkten Ablesen der Höhen, sehr genau:

Bis zur Höhe von	2500	5000	6000	7000 m.
Preis	60,00	75,00	85,00	95,00 Mk.

Barograph (registrierendes Aneroidbarometer) mit 8 Tage gehendem Uhrwerk, in Nussbaumkasten, Farbe, Federn und für 1 Jahr ausreichenden Barogrammstreifen . . . . Mk. 100,00

Barometrie:

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Barrel. Englisches Flüssigkeitsmass. 1 Barrel = 163,564 Liter.

Baryt und Barytsalze siehe „Baryumverbindungen".

Barutin. Doppelsalz aus Baryum-Theobromin und Natriumsalizylat, vereinigt die diuretische Wirkung des Theobromins mit der blutdrucksteigernden Wirkung des Baryums. Letzteres ist in diesem Arzneimittel zum erstenmal in organisch gebundener Form medizinisch benutzt.

Actien-Ges. f. Anilin-Fabrikation, Berlin SO. 36.

Barytweiss siehe „Baryumfarben".

Baryum. Ba. A. G. = 137,4; Sp. G. 3,75. Schwerer schmelzbar als Gusseisen. Oxydiert an der Luft sehr schnell, zersetzt Wasser mit Energie, verbrennt beim Erhitzen mit starkem Glanz.

Das metallische Baryum, welches messinggelb ist, wird durch Elektrolyse von geschmolzenem $BaCl_2$ bei Gegenwart von NH_4Cl gewonnen. Durch Eintragung von Natriumamalgam in eine gesättigte, wässerige, erhitzte $BaCl_2$-Lösung erhält man das feste, kristallinische, silberglänzende Baryumamalgam; durch Erhitzen des letzteren im Wasserstoffstrom kann man ebenfalls metallisches Baryum gewinnen, doch ist dasselbe dann unrein (quecksilberhaltig).

Nach einem Vortrag, den Guntz-Nancy auf dem Internat. Kongr. f. angew. Chem. in Berlin 1903 hielt, stellt man zur Gewinnung von reinem Ba zunächst durch Elektrolyse von $BaCl_2$ mit Quecksilberkathode ein 3%iges Baryumamalgam her, konzentriert es durch Pressen auf 60 % und destilliert es dann vorsichtig im Vakuum bei 900°. Das gewonnene Ba soll ganz rein sein; es schmilzt bei 850°. Nach neuen Mitteilungen von Guntz erzielt man auf diese Weise gute Ausbeuten. Das erhaltene Ba ist glänzend, weich wie Pb, wird an der Luft grau bis schwarz; S. P. im Vakuum 1150°.

So grosse technische Wichtigkeit die Verbindungen des Baryums haben, das Metall selbst findet so gut wie gar keine Verwendung.

Baryummetall, (aus dem Amalgam) . . . . . . 1 g Mk. 4,40; D Mk. 40,00
„ (durch Elektrolyse) . . . . 1 g „ 24,00

Baryum:

Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street.

Baryumfarben.

1. Barytweiss (Permanentweiss, Mineralweiss, Neuweiss, Schneeweiss, *Blanc fixe*). $BaSO_4$. Als Farbstoff wird sowohl der natürlich vorkommende Schwerspat in fein gemahlenem Zustande verwendet

als auch vor allem das künstlich dargestellte (gefällte) Baryumsulfat, dem dann die oben genannten Bezeichnungen zukommen.

Als Rohmaterial zur Darstellung des künstlichen Permanentweiss dient teils der Schwerspat, teils der Witherit.

Der Schwerspat wird fein gemahlen, durch Glühen mit C zu BaS reduziert. Früher setzte man dieses durch Behandlung mit HCl in $BaCl_2$ um und fällte aus der wässerigen Lösung des letzteren das Permanentweiss in kaltem Zustande mit verd. H_2SO_4 oder mit der Lösung eines Sulfats aus. Neuerdings zieht man es vor, das Baryumsulfid in H_2O zu lösen und aus der Lösung das $BaSO_4$ direkt mit Na_2SO_4 auszufällen.

Nach dem Amer. Pat. 737 740 erzeugt man künstl. $BaSO_4$ aus natürlichem Schwerspat, indem man diesen durch starkes Erhitzen mit C zu BaO, BaS und SO_2 reduziert. Durch Behandeln des BaO + BaS-Gemisches mit H_2O erhält man $Ba(OH)_2$, welches mittels Na_2SO_4 in $BaSO_4$ übergeführt wird, während gleichzeitig NaOH gewonnen wird. Das Na_2SO_4 erzeugt man dabei aus NaCl mit SO_2 in Gegenwart von H_2O und O.

Die Darstellung des Permanentweiss aus Witherit ($BaCO_3$) ist noch einfacher: Durch Behandeln mit HCl setzt man das Karbonat in das Chlorid um; die Weiterbehandlung geschieht wie oben.

Als beständigster aller Farbstoffe findet das Permanentweiss immer weitere Verbreitung und verdrängt das Bleiweiss mehr und mehr. Meist wird es in der Form eines zähen Teiges gehandelt.

Über die zinkhaltigen Ba-Farben siehe den Artikel „Zinkfarben".

Nach dem Engl. Pat. 22 567 von 1903 erhält man eine Farbe, welche aus $BaCO_3$ und $Al_2(OH)_6$ besteht, durch Fällung der Lösungen von Ba- und Al-Salzen mit dem Karbonat eines Alkalimetalls.

Barytweiss, gefällt (Blanc fixe) in Teigform Ia	% kg	Mk. 23,00
„ „ „ „ „ „ IIa	% „	„ 9,00
Schwerspat, feinst gemahlen	% „	„ 7,00

2. Barytgelb siehe unter „Chromfarben".

Baryumfarben:

Hirsch & Merzenich, Farbwerke m. b. H., Grenzhausen.

Baryumverbindungen. Als technisch wichtig sind an Baryumverbindungen zu nennen;

1. Baryt siehe 15. Baryumoxyd.
2. Baryumazetat (essigsaurer Baryt; *Baryum aceticum*).

$$Ba(C_2H_3O_2)_2.$$

Durch Neutralisieren von BaS oder $BaCO_3$ mit Essigsäure erhalten. Es bildet sehr leicht lösliche Kristalle. Man benutzt es in der Färberei und Kattundruckerei zur Darstellung von Rotbeize (s. „Tonerdebeizen"), indem man es mit Alaun oder Aluminiumsulfat zersetzt.

Baryumazetat, techn.	% kg	Mk. 100,00
„ gerein. krist.	% „	„ 180,00
„ chem. rein, krist. . . . . 1 kg Mk. 2,80;	% „	„ 260,00
„ „ „ entwässert	1 „	„ 3,30

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

3. Baryumborat (borsaurer Baryt; *Baryum boricum*). $Ba(BO_2)_2$. Durch Fällen von Barytwasser mit Borsäure oder (gewöhnlich) durch Umsetzen von Borax mit $BaCl_2$ erhalten.

Baryumborat . . . . 1 kg Mk 3,00; % kg Mk. 280,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

4. Baryumchlorat (chlorsaurer Baryt; *Baryum chloricum*). $Ba(ClO_3)_2 + H_2O$. Wird nach dem D. R. P. 89 844 durch Elektrolyse eines Gemisches von $BaCl_2$ mit $BaCO_3$ in wässeriger Lösung bezw. Aufschwemmung dargestellt. Man benutzt Gefässe aus Blei oder Ton und arbeitet mit Stromdichten von 500—1500 Amp. auf 1 qm. Die elektrolysierte Lauge wird durch Ab-

dampfen von dem grössten Teile des $BaCl_2$ befreit; in dem Rückstand trennt man Chlorat und Chlorid durch fraktionierte Kristallisation. Die Elektrolyse geht augenscheinlich so vor sich, dass das $BaCl_2$ zuerst unter Bildung von $Ba(OH)_2$ und Cl zersetzt wird; die Zersetzungsprodukte reagieren dann wieder aufeinander. Der Zusatz von $BaCO_3$ hat den Prozess nur zu unterstützen.

Durch diese elektrochemische Darstellung ist die frühere Gewinnungsart (Zersetzung von Kaliumchlorat mit Kieselfluorwasserstoff und Neutralisieren der Lösung mit $BaCO_3$) zum grossen Teil verdrängt.

Das Baryumchlorat bildet monokline Prismen, die bei 120° ihr Kristallwasser abgeben; es löst sich in 3 T. kalten, 0,7 T. heissen Wassers. Bei raschem Erhitzen explodiert es, ebenso durch Stoss und Schlag im Gemisch mit brennbaren Stoffen. Es findet in der Feuerwerkerei zur Herstellung grüner Flammensätze Verwendung.

Baryumchlorat, techn. krist., für Zeugdruck	% kg	Mk.	100,00
„ Pulver, für Zeugdruck	% „	„	105,00
„ gereinigt, krist., für Feuerwerk	% „	„	120,00
„ „ Pulver, „ „	% „	„	125,00
„ chem. rein, krist.	% „	„	220,00
„ „ „ Pulver	% „	„	230,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover. | Lehmann & Voss, Hamburg.

5. **Baryumchlorid** (Chlorbaryum; *Baryum chloratum*). $BaCl_2 + 2\,H_2O$. Bei der Darstellung geht man entweder vom Witherit $BaCO_3$ oder vom Schwerspat $BaSO_4$ aus, wie dies schon unter „Baryumfarben" bei Barytweiss erörtert ist. Ist die Gewinnung des letzteren nicht beabsichtigt, so stellt man das $BaCl_2$ regelmässig aus Schwerspat mit Kohle, Kalkstein und Chlorcalcium durch Glühen im Schmelzofen dar, wobei die Reaktion in zwei Phasen verläuft:

$$BaSO_4 + 4\,C = BaS + 4\,CO.$$
$$BaS + CaCl_2 = BaCl_2 + CaS.$$

Die Schmelze wird unter Einleiten von Dampf mit Wasser ausgelaugt und dann eingedampft.

Nach dem Engl. Pat. 8184 von 1902 stellt man $BaCl_2$ unter Verwendung von gebrauchtem Eisenchlorid dar, indem man Lösungen von Fe_2Cl_6 und BaS mischt, oder man verschmilzt Fe_2Cl_6 mit Schwerspat und Kohle und laugt das entstandene $BaCl_2$ aus; das gleichzeitig entstandene Eisensulfid kann geröstet werden.

Ferner kann man $BaCl_2$ aus BaS nach dem D. R. P. 162 913 so herstellen, dass man auf das angewärmte BaS gasförmiges Cl einwirken lässt, wobei dieses unter Erglühen der Masse und unter Bildung von $BaCl_2$ und Baryumpolysulfiden gebunden wird. Letztere lassen sich leicht in $BaCl_2$ und S umsetzen, wenn man die weitere Chlorierung in wässeriger Lösung mittels Chlorschwefel durchführt.

Nach dem D. R. P. 186 738 gewinnt man $BaCl_2$ aus BaS und Chlormagnesium (Abfallaugen der Kaliindustrie) bei gleichzeitiger Gewinnung reiner Magnesia, indem man $BaS + MgCl_2$ in wässeriger Lösung unter Druck im Autoklaven erhitzt.

Nach dem Franz. Pat. 393 880 stellt man es aus $BaSO_4$ und NaCl mit C unter Zusatz von Eisenspänen auf trocknem Wege bei lebhafter Rotglut dar.

Das $BaCl_2$ kristallisiert in farblosen rhombischen Tafeln. 100 T. H_2O lösen bei 10° 33 T., bei 100° 58 T. krist. Baryumchlorid. Beim Erhitzen über 58° verliert es H_2O, ohne zu schmelzen. Das kalzinierte Salz schmilzt zwischen 750 und 850°.

Baryumchlorid wird zur Verhütung von Kesselstein, zur Herstellung von Baryumsulfat und in der analytischen Chemie verwendet. Auch die Tonwarenindustrie bedient sich seiner, um die in manchen Tonen vorkommenden löslichen Sulfate, die beim Trocknen auswittern, unlöslich zu machen.

Baryumchlorid, techn. kalz. (ca. 95 %)	% kg	Mk.	16,00
„ „ krist., grau	% „	„	16,00

Baryumchlorid, techn. krist., weiss	% kg	Mk. 19,00
„ doppelt gereinigt, krist.	% „	„ 25,00
„ chem. rein, krist.	% „	„ 40,00
„ „ „ wasserfrei	% „	„ 80,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover. | Oesterreichischer Verein, Aussig a. E.
Lehmann & Voss, Hamburg.

6. B a r y u m c h r o m a t (*Baryum chromicum*) siehe „C h r o m - f a r b e n".

7. B a r y u m c y a n i d $Ba(CN)_2$. Nach der Methode von M a r - g u e r i t t e und S o u r d e n d erhitzt man zur Gewinnung von $Ba(CN)_2$ ein Gemisch aus Kohle mit BaO oder $BaCO_3$ im N-Strom, doch erzielt man dabei sehr unreine Produkte, insbesondere bildet sich viel Baryumcyanamid. Die Methode wird technisch dadurch rationeller, dass man das Cyanamid in Cyanid verwandeln kann, und zwar geschieht das nach dem Franz. Pat. 370 420 durch Behandlung mit Gasen, die C enthalten (Kohlenwasserstoffe, CO, C_2H_2), bei Rot- bis Gelbglut. Das Amer. Pat. 879 030 behandelt ein Verfahren, das von dem letztgenannten kaum verschieden ist.

8. B a r y u m f l u o r i d (Fluorbaryum; *Baryum fluoratum*). BaF_2. Durch Umsetzung von NaF mit $Ba(NO_3)_2$, durch Neutralisieren von Barytwasser mit HF oder endlich durch Digerieren von frisch gefälltem $BaCO_3$ mit überschüssiger HF erhalten. Weisses, körniges, wenig in H_2O, leicht in HNO_3, in HCl und HF lösliches Pulver.

Baryumfluorid, gereinigt (arsenfrei)	1 kg Mk. 1,80;	% kg Mk. 155,00
„ chem. rein	1 „ „ 2,50;	% „ „ 220,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

9. B a r y u m h y d r a t siehe 15b B a r y u m o x y d h y d r a t.

10. B a r y u m k a r b o n a t (kohlensaurer Baryt; *Baryum carbonicum*). $BaCO_3$. Natürlich als Witherit, künstlich durch Behandlung von BaS mit gasförmiger CO_2 erhalten. Bei letzterem Verfahren wird der dem Reaktionsprodukt beigemengte S durch Kochen mit $Ba(OH)_2$ gebunden und das gereinigte $BaCO_3$ abfiltriert.

Es ist unlöslich in kaltem wie heissem Wasser und Alkohol, leicht löslich in HCl. Es dient zur Herstellung reinfarbiger Ziegel und Terrakotten, zum Schmelzen von Gläsern und Steingutglasuren. Über das natürliche Baryumkarbonat siehe den Artikel „W i t h e r i t".

Baryumkarbonat, gefällt, techn. weiss, No. 1.	% kg	Mk. 23,00
„ „ „ „ No. 2	% „	„ 17,00
„ „ gereinigt, schneeweiss	% „	„ 75,00
„ „ chem. rein	% „	„ 170,00

Lehmann & Voss, Hamburg. | Wilhelm Minner, Arnstadt i. Th.

11. B a r y u m m a n g a n a t (mangansaurer Baryt; *Baryum manganicum*). $BaMnO_4$. Nach dem Engl. Pat. 28 585 von 1903 erhält man es durch Wechselwirkung geeigneter Ba-Salze mit Alkalimanganat. (Man sieht nicht ein, was daran patentfähig sein soll.) Nach einem andern Verfahren desselben Patentes leitet man CO_2-freie Luft über ein erhitztes trocknes Gemisch von pulv. MnO_2 und NaOH; aus der durch Auslaugen der Masse erhaltenen Flüssigkeit wird das $BaMnO_4$ durch $Ba(OH)_2$ ausgefällt. Auf entsprechende Weise wird auch Baryumpermanganat gewonnen.

Baryummanganat	1 kg	Mk. 4,25
„ chem. rein	1 „	„ 7,00

12. B a r y u m n i t r a t (salpetersaurer Baryt; *Baryum nitricum*). $Ba(NO_3)_2$. Man stellt es entweder durch Lösen von Witherit in verd. HNO_3, Abdampfen und Umkristallisieren dar oder aber aus $BaCl_2$. Letzteres löst man unter Einleitung von Dampf in H_2O und setzt unter Umrühren die nötige Menge $NaNO_3$ zu, wobei das schwer lösliche $Ba(NO_3)_2$ ausfällt; es wird zur Reinigung umkristallisiert.

Das D. R. P. 198 861, das D. R. P. 204 476 und das D. R. P. 205 167 be-

treffen verschiedene Verfahren zur Darstellung von Baryumnitrat aus dem jetzt von Norwegen her billig in den Handel kommenden Calciumnitrat.

Baryumnitrat bildet wasserfreie, farblose, reguläre Kristalle, die etwas hygroskopisch sind. 100 T. H_2O lösen bei 10° 7 T., bei 100° 32 T. $Ba(NO_3)_2$; in verd. HCl und HNO_3 sowie in Alkohol ist es schwerer löslich. Beim Glühen zersetzt es sich, wobei BaO zurückbleibt. Die Hauptmenge dient zur Darstellung von Baryumsuperoxyd; weiter wird es zur Erzeugung grüner Flammensätze in der Feuerwerkerei und zur Darstellung einiger Sprengpulversorten verwendet.

Baryumnitrat, raffin., krist., für Feuerwerk	% kg	Mk. 42,00
„ „ Pulver „ „	% „	„ 43,00
„ chem. rein, krist.	% „	„ 70,00
„ „ „ Pulver	% „	„ 75,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover. | Lehmann & Voss, Hamburg.

13. B a r y u m n i t r i t (salpetrigsaurer Baryt; *Baryum nitrosum*). $Ba(NO_2)_2 + H_2O$. Nach W i t t und L u d w i g auf folgende Weise erhalten: Man vermengt $BaCl_2$ und $NaNO_2$ trocken in molekularer Menge und benutzt als Lösungsmittel für das Salzgemisch eine konz. Lösung von $NaNO_2$ (ebensoviel, wie vorher trocken verwendet wurde). Die Wechselzersetzung vollzieht sich sofort; das gebildete NaCl scheidet sich als grobes Kristallmehl ab, von dem die heisse Lauge im Dampftrichter gut abgesaugt wird. Beim Erkalten dieser Lauge scheidet sich das $Ba(NO_2)_2 + H_2O$ in schönen Kristallen ab. Die Mutterlauge, die von den Kristallen abgeschleudert wird und alles überschüssige $NaNO_2$ enthält, kann zum Sieden erhitzt und gleich wieder zum Lösen einer neuen Menge Salzgemisch verwendet werden.

Baryumnitrit, techn.	% kg	Mk. 250,00
„ dopp. raffin.	1 „	„ 5,00
„ chem. rein	1 „	„ 27,00

14. B a r y u m o x a l a t (oxalsaurer Baryt; *Baryum oxalicum*). $BaC_2O_4 + H_2O$. Durch Fällen von Baryumsalzlösungen mit Oxalsäure erhalten.

Baryumoxalat, techn. 1 kg Mk. 1,30;	% kg	Mk. 110,00
„ chem. rein	1 „	„ 3,25
„ saures	1 „	„ 2,90

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

15. B a r y u m o x y d e.

a) B a r y u m o x y d (B a r y t; *Baryum oxydatum*). BaO. Früher wurde es nur durch sehr heftiges Glühen von $Ba(NO_3)_2$ oder von $Ba(OH)_2$ gewonnen, doch sind neuerdings verschiedene zweckmässigere Methoden ausfindig gemacht worden:

So hat W. F e l d gefunden, dass $BaCO_3$ entgegen der früheren Annahme genau wie Kalkstein durch Brennen zersetzt und in BaO übergeführt werden kann. Bedingung für das Gelingen dieser Umwandlung ist die Verwendung von H-freiem Brennmaterial, dessen Verbrennungsgase also kein H_2O enthalten, weil sonst $Ba(OH)_2$ gebildet wird. Das D. R. P. 149 803 schützt eine Anordnung dieses Verfahrens, wonach das Brenngut in Kapseln von ovalem Querschnitt erhitzt wird. Man brennt $BaCO_3$ oder $BaSO_4$ mit Kohle oder auch Mischungen von Kohle mit $BaSO_4$ und einem Alkalisulfat.

F r a n k (D. R. P. 135 330) stellt BaO dar durch Reduktion von Baryumsalzen (z. B. von $BaCO_3$) mit dem Baryumkarbid BaC_2, und zwar werden die Materialien, in fein gemahlenem Zustande innig gemischt, unter Luftabschluss erhitzt.

Um p o r ö s e s BaO zu erhalten, erhitzen B r a d l e y und J a c o b s (D. R. P. 142 051 als Zusatz zu D. R. P. 125 936) Baryumhydroxyd mit Baryumkarbid, in molekularem Verhältnis mit Kohlenwasserstoffen gemischt, auf Schmelztemperatur, bis alle Kohlenwasserstoffe entfernt sind. Das so erhaltene, besonders poröse BaO eignet sich vorzüglich zur Darstellung von BaO_2.

Die United Baryum Company of Niagara Falls erzeugt BaO nach dem D. R. P. 111 667 durch Erhitzen von 4 mol. $BaSO_4$ (Schwerspat) mit 4 Atomen C (Koks) im elektrischen Ofen, wobei SO_2 entweicht. Man gewinnt daraus weiter Baryumhydrat.

Bei dem im Artikel „Baryumfarben" unter No. 1 erwähnten Amer. Pat. 737 740 erhält man ebenfalls BaO.

Nach dem D. R. P. 158 950 stellt man BaO aus $BaCO_3$ dar, indem man letzteres mit $Ba(NO_3)_2$ und einem Reduktionsmittel (C) mischt und das Gemisch auf Rotglut erhitzt, wobei die Umsetzung der Gleichung entspricht: $BaCO_3 + Ba(NO_3)_2 + 2 C = BaO + 2 NO_2 + 3 CO$. Eine Verbesserung dieser Methode bringt das Zusatz-D. R. P. 200 987. Auch das Engl. Pat. 4217 von 1904 bezweckte schon eine Erweiterung desselben Verfahrens, und zwar lässt es dem Gemisch flüchtige Kohlenwasserstoffe zusetzen, um das BaO in poröserer Form zu erhalten; die Erhitzung erfolgt am besten im elektrischen Ofen.

Das Engl. Pat. 21 392 von 1903 behandelt ein Verfahren, das dem hier zuletzt beschriebenen fast ganz gleich ist.

Andere Verfahren zur Darstellung von BaO schützen das D. R. P. 190 955, das D. R. P. 195 287, sowie das Amer. Pat. 886 607.

BaO bildet entweder eine amorphe farblose Masse oder kleine Kristalle; mit H_2O verbindet es sich zu Baryumhydrat.

Baryumoxyd, techn.	% kg	Mk. 125,00
„ gereinigt . . . 1 kg Mk. 3,60;	% „	„ 300,00
„ chem. rein	1 „	„ 6,00

b) Baryumoxydhydrat. (Ätzbaryt, Baryumhydrat, Barythydrat; *Baryum hydroxydatum*). $Ba(OH)_2$. Wie eben erwähnt, bildet es sich (unter starker Wärmeentwicklung) bei Einwirkung von H_2O auf BaO. Ferner entsteht es durch Glühen von $BaCO_3$ (Witherit) im Wasserdampfstrom. Dann gewinnt man es auch aus BaS, nachdem man dieses aus $BaSO_4$ durch Erhitzen mit Reduktionsmitteln (Kohle und Teer) in eisernen Retorten erhalten hat; das gebildete BaS wird mit H_2O ausgelaugt und die Lösung mit Kupferoxyd zersetzt.

Nach dem Franz. Pat. 324 609 reduziert man ebenfalls $BaSO_4$ zu BaS, führt dieses aber dann durch Behandeln mit CO_2 in Gegenwart von H_2O in $BaCO_3$ über. Letzteres verwandelt man durch Erhitzen mit C im elektrischen Ofen in BaC_2, und das Karbid endlich wird durch Behandeln mit H_2O in das $Ba(OH)_2$ umgesetzt.

Das nach den oben unter Baryumoxyd erwähnten Patenten D. R. P. 111 667 und Amer. Pat. 737 740 entstehende Reaktionsprodukt enthält ausser BaO reichlich BaS; beim Auslaugen mit H_2O gehen beide in Lösung, das BaO als $Ba(OH)_2$, das BaS teilweise unter Zerfall in Baryumsulfhydrat und $Ba(OH)_2$. Beim Abkühlen der heissen Lauge kristallisiert Ätzbaryt aus und wird durch Umkristallisieren fast chem. rein erhalten.

Endlich erwähnen wir das D. R. P. 129 324, wonach man $Ba(OH)_2$ aus einer konz. BaS-Lösung auf elektrolytischem Wege gewinnt. Das Amer. Pat. 744 920, welches denselben elektrolytischen Prozess schützt, legt Wert auf die Gegenwart einer ausgedehnten porösen Anodenmasse aus widerstandsfähigem Material (z. B. Anodenmasse aus fein verteiltem Eisen).

Das Baryumhydrat dient zur Darstellung der Ätzalkalien aus den Sulfaten; auch wird es in der analytischen Chemie, zuweilen auch in der Zuckerfabrikation, verwendet. Es bildet farblose Kristalle mit 8 mol. Kristallwasser, die aus der Luft CO_2 anziehen; in Wasser löst es sich zu dem stark alkalischen Barytwasser.

Baryumhydrat, techn., krist.	% kg	Mk. 26,00
„ „ geschmolzen, 55/60%	% „	„ 30,00
„ „ entwässert	% „	„ 85,00
„ raffin. krist.	% „	„ 30,00
„ dopp. raffin., krist.	% „	„ 42,00
„ dopp. raffin., Pulver	% „	„ 50,00

Baryumhydrat, dopp. raffin., entwässert	% kg	Mk.	110,00
„ chem. rein, krist.	% „	„	55,00
„ „ „ entwässert	1 „	„	2,50

Harkort'sche Bergwerke und chemische Fabriken A.-G., Gotha. | Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

c) Baryumsuperoxyd (Baryumperoxyd; *Baryum hyperoxydatum*). BaO_2. Man gewinnt es aus $Ba(NO_3)_2$, indem man dieses durch Glühen in geschlossenen Schamottetiegeln in BaO überführt und letzteres unter Überleiten kohlensäurefreier Luft mehrere Stunden in dunkler Rotglut (bei ca. 700°) erhält. Auch aus andersartig dargestelltem BaO (vgl. oben 14 a. Baryumoxyd) erzeugt man in gleicher Weise BaO_2. Das technische Fabrikat bildet eine grünliche Masse, nach der Reinigung ein farbloses, in H_2O unlösliches Pulver, das aus der Luft CO_2 anzieht. Verdünnte Säuren zersetzen es unter Bildung von Wasserstoffsuperoxyd. Beim Erhitzen entwickelt es O und wird zu BaO reduziert. Es dient zur Darstellung von Wasserstoffsuperoxyd (s. d.) und Sauerstoff (s. d.); ferner wird es als Bleichmittel verwendet.

Das Baryumsuperoxydhydrat stellt man aus dem BaO_2 so dar, dass man dieses in einer Säure, z. B. HCl, löst und durch Barythydrat das Baryumsuperoxydhydrat fällt. Nach dem D. R. P. 170 351 lässt sich die Umsetzung des BaO_2 in das Oxydhydrat dadurch bewirken, dass man ersteres mit der wässerigen Lösung einer alkalischen Erde, am besten Barythydrat, behandelt.

Baryumsuperoxyd, techn., wasserfrei, Pulver (85—89 %)	% kg	Mk.	82,00
„ chem. rein, wasserfrei	% „	„	150,00
Baryumsuperoxydhydrat, techn.	% „	„	120,00
„ chem. rein . . . . 1 kg Mk. 2,00;	% „	„	185,00

Holler & Co., Hamburg 1, Alsterdamm 12/13. | Lehmann & Voss, Hamburg.
Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

16. Baryumperkarbonat (überkohlensaures Baryum) $BaCO_4$. Diese, vorher unbekannte Verbindung erhält man nach dem D. R. P. 178 019 dadurch, dass man Baryumsuperoxyd oder Baryumsuperoxydhydrat der Einwirkung von CO_2 aussetzt; dabei muss das Gemisch dauernd alkalisch, die Temperatur unter 30° bleiben.

Das $BaCO_4$, das, trocken aufbewahrt, allmählich in reines $BaCO_3$ übergeht, soll zur Darstellung von H_2O_2 dienen.

17. Baryumpermanganat (übermangansaurer Baryt; *Baryum permanganicum*). $BaMn_2O_8$. Es wird auf dieselbe Weise dargestellt wie Calciumpermanganat (siehe Artikel „Calciumverbindungen“ No. 16). Vgl. dazu auch das Engl. Pat. 28 585 von 1903, welches oben unter 11. Baryummanganat erörtert ist.

Baryumpermanganat . . . . H Mk. 8,00; 1 kg Mk. 72,00

18. Baryumrhodanür (Rhodanbaryum; *Baryum rhodanatum*). $Ba(CNS)_2$. Durch Destillation von Ammoniumrhodanidlaugen mit Ätzbaryt bei 80—90° und 0,2—0,4 Atm. Druck unter Einleiten von Dampf gewonnen. Auch aus Kupferrhodanür stellt man es dar, indem man dieses mit Baryumsulfidlauge bei Siedehitze behandelt, die klare Lauge abzieht, eindampft und kristallisieren lässt. Das $Ba(CNS)_2$ kristallisiert mit $2 H_2O$.

Baryumrhodanür, krist. Ia, weiss	% kg	Mk.	80,00
„ chem. rein, krist.	1 „	„	3,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

19. Baryumpersulfat (überschwefelsaurer Baryt; *Baryum persulfuricum*). $BaS_2O_8 + 4 H_2O$. Durch Elektrolyse von Baryumsulfat mit Schwefelsäure erhalten. Das Persulfat bildet nichtzerfliessliche Kristalle, die sich nach und nach in $BaSO_4$ zersetzen, zumal in trockener Atmosphäre, während die Lösungen widerstandsfähiger sind. 100 T. Wasser lösen bei 0° 39 T. wasserfreies und 52 T. wasserhaltiges Baryumpersulfat.

20. Baryumplatincyanür siehe unter „Platinverbindungen“.

21. **Baryumsulfat** (*Baryum sulfuricum*). $BaSO_4$; siehe darüber unter „Baryumfarben": Barytweiss sowie unter „Schwerspat".

Baryumsulfat, gefällt, techn., entwässert	% kg	Mk.	16,00
„ dopp. raffin., entwässert	% „	„	40,00
„ gefällt, chem. rein, Teigform	% „	„	58,00
„ „ „ „ fest	% „	„	105,00

Andere Qualitäten siehe unter „Baryumfarben" und „Schwerspat".

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover. | Lehmann & Voss, Hamburg.

22. **Baryumsulfid** (Schwefelbaryum; *Baryum sulfuratum*). BaS. Durch Reduktion von $BaSO_4$ mit Kohle unter Zusatz von Teer oder Ölen im Schmelzofen erhalten. Das wasserfreie BaS leuchtet im Dunkeln. Es löst sich in H_2O, indem es in Baryumsulfhydrat und Baryumhydrat übergeht: $2\,BaS + 2\,H_2O = Ba(OH)_2 + Ba(SH)_2$.

Das D. R. P. 154 498 bezweckt die Herstellung eines Baryumsulfhydrats, von dem ausgehend man durch Umsetzung beliebige andere Ba-Salze darstellen kann. Man glüht danach ein Gemisch von Schwerspat und Kohle und leitet in die beim Auslaugen entstehende Lösung von Baryumhydrat und Baryumsulfhydrat entweder H_2S oder CO_2 ein; es findet dabei eine der folgenden beiden Umsetzungen statt:

$$Ba(OH)_2 + Ba(SH)_2 + 2\,H_2S = 2\,Ba(SH)_2 + 2\,H_2O.$$
$$Ba(OH)_2 + Ba(SH)_2 + CO_2 = BaCO_3 + Ba(SH)_2 + H_2O.$$

In beiden Fällen erhält man eine Lösung von Baryumsulfhydrat, aus der sich keine schwerlöslichen Doppelverbindungen dieses Salzes mit $Ba(OH)_2$ niederschlagen können. Man dampft die Lösung im Vakuum ein und erhält so eine von Polysulfiden freie Lauge, die mit andern Salzen beliebige Umsetzungen eingehen kann.

BaS dient der Hauptsache nach zur Darstellung anderer Baryumpräparate. In der forensischen Analyse benutzt man es zur Entwicklung von chem. reinem (As-freiem) H_2S.

Schwefelbaryum, roh, (ca. 80 %) in Stücken		% kg	Mk.	17,00
„ „ (ca. 80 %) in Pulver		% „	„	21,00
„ gereinigt		% „	„	78,00
„ chem. rein	1 kg Mk. 2,50;	% „	„	230,00
Baryumsulfhydrat, techn.	1 „ „ 2,00;	% „	„	125,00
„ „ flüssig		% „	„	70,00
„ chem. rein		1 „	„	18,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover. | Lehmann & Voss, Hamburg.

23. **Baryumsuperoxyd** siehe unter 15. Baryumoxyde.

24. **Baryumthiosulfat** (unterschwefligsaurer Baryt; *Baryum thiosulfuricum*). $BaS_2O_3 + H_2O$. Durch Mischen der Lösungen von Natriumthiosulfat und Baryumazetat als Niederschlag erhalten.

Baryumthiosulfat, techn.	% kg	Mk.	70,00
„ chem. rein	1 „	„	5,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

25. **Baryumwolframat** (wolframsaurer Baryt; *Baryum wolframicum*). $BaWO_4$. Wasserfrei durch Schmelzen von 2 T. Na_2WO_4 mit 7 T. $BaCl_2$ und 4 T. NaCl und Auslaugen mit H_2O in grossen farblosen Kristallen erhalten. Auf nassem Wege gewinnt man es mit verschiedenem Kristallwassergehalt durch Fällen der Natriumwolframate mit $BaCl_2$-Lösungen.

Baryumwolframat, chem. rein	1 kg	Mk.	12,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

Baryumverbindungen:

Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 13). | Höndorf, Becker & Co., Magdeburg. | Lehmann & Voss, Hamburg.

Anlagen und Verfahren zur Herstellung von Baryumverbindungen:
Willy Manger, Ingenieurges. m. b. H., Dresden.

Zentrifugen für Baryumverbindungen:
Gebr. Heine, Viersen (Rheinland).

Basische Farbstoffe. Als basische Farbstoffe bezeichnet man Teerfarbstoffe, die sich als Sulfate, Oxalate, Chloride u. s. w. organischer Farbbasen darstellen. Sie färben Wolle und Seide ohne Beize in neutralem oder schwach saurem Bade, Baumwolle auf sauere Beizen wie Tannin, Türkischrotöl u. s. w. Die basischen Farbstoffe sind nur teilweise in Wasser, sämtlich aber in Alkohol löslich. Im Durchschnitt verfügen sie über eine sehr weitgehende Färbekraft und hohe Brillanz der Töne, dagegen sind sie meistens wenig licht-, luft- und seifenecht.

Während die ersten Anilinfarbstoffe sämtlich zu den basischen gehörten, werden sie in der Baumwoll- und Wollfärberei jetzt mehr und mehr durch andere verdrängt; hohe Bedeutung haben sie dagegen noch für die Seiden- und Jutefärberei.

Baumwolle und ebenso Leinen wird vor der Färbung mit basischen Farbstoffen meistens zuerst mit Tannin und dann mit Brechweinsteinlösung (oder Antimonsalz) behandelt; das auf der Faser entstehende Antimontannat bildet dann mit den basischen Farbstoffen waschechte, festhaftende Lacke. Statt dieser Tannin-Antimonbeize (vgl. unter „Gerbstoffbeizen") unterwirft man die Baumwolle für Anwendung basischer Farbstoffe auch wohl der Türkischrotölbeize (vgl. „Türkischrotölfärberei"). Wolle und Jute werden mit basischen Farbstoffen ohne Beizung in warmem Bade gefärbt. Auch Seide bedarf keiner Beize; man färbt sie in schwach angesäuertem Bade, und zwar meistens unter Zusatz von Bastseife, wie sie beim Entbasten der Seide mit Kernseife gewonnen wird. Ein derartiges Bastseifenbad erzeugt lebhaftere Nuancen.

Bastseife siehe „Entbasten".

Baumaterialien, Prüfung.

Apparate zur Prüfung von Zement-, Kalk- und Trassmörteln:

I. Abbinde-Verhältnisse.

Normal-Nadelapparat nach Vicat, mit je 2 Büchsen und einem in $^1/_5$ ° geteilten, kleineren Thermometer	Mk.	40,00
5 Stück Bleigewichte à 3 kg zur Prüfung der Proben während des Bindens	„	12,00
Apparat zur Bestimmung der Temperaturveränderung während des Abbindens, kompl. mit Thermometer	„	11,00

II. Druckfestigkeit.

Hammerapparat zur Anfertigung von Zug- und Druckproben aus Zement, Kalk und Trassmörteln	„	225,00
Zugform-Einrichtung bestehend aus Einspannplatte von Gusseisen, Zugform von Messing, Aufsatzkasten mit 4 Federn	„	33,00
Druckform-Einrichtung bestehend aus Einspannplatte, Druckform aus 2 Winkeleisen, Aufsatzkasten mit 4 Federn	„	38,00
Maschine zur Bestimmung des Druckwiderstandes für Würfel bis 1 cdm und für Widerstände bis 50 000 kg mit Hebelübersetzung 1:500, kompl.	„	1250,00
Vollständige Form für Handarbeit, bestehend aus 4 Stahlplatten, gusseisernem Ring und eiserner Unterlage, für Würfel von 100 qcm Fläche	„	22,00
Dieselbe, für 50 qcm Fläche	„	17,00

III. Dichte.

Volumenometer nach C. Schumann	„	6,00
„ „ Seger	„	50,00

IV. Feinheit der Mahlung.

Siebbüchse mit 4900 und 900 Maschen auf 1 qcm zur Bestimmung der Feinmahlung des Zementes . . . . Mk. 11,00
Siebbüchse mit 2500 und 900 Maschen auf 1 qcm zur Bestimmung der Feinmahlung anderer Bindemittel (hydraulischer Kalke u. s. w.) . „ 11,00

V. Volumbeständigkeit.

Kasten, mit Zink ausgeschlagen, mit Deckel zum Schutze der Proben vor Austrocknung . . . . „ 10,00
Derselbe, ohne Deckel, zur Aufbewahrung der Proben unter Wasser . „ 8,00
Taster-Apparat nach Bauschinger, zur Ermittelung der Volumbeständigkeit . . . . „ 175,00

VI. Zugfestigkeit (vgl. auch II. Druckfestigkeit).

Zerreiss-Apparat, Hebelübersetzung 1:50 mit Zinkeimer, Stück . . „ 170,00
Schrotzuführer mit selbsttätigem Abschluss . . . . „ 22,00
Form (Zugform) für 5 qcm Querschnitt mit Kerben . . . . . . „ 7,00
5 kg Schrot . . . . „ 3,30
Messingeimerchen für sehr schwache Probekörper . . . . „ 2,50
Verschiedene Geräte zur Bereitung der Proben, als 1 starke eiserne Schüssel, 1 starker Löffel mit Griff, 1 Messzylinder von 100 ccm, 1 Schaufel, 1 starke Glasplatte, 1 Spatel, 1 Messer, 1 verzinkte Kiste „ 36,00
Tafelwage für 5 kg geeicht, mit 2 losen schaufelförmigen Messingschalen „ 20,00
Federwage mit Zifferblatt für 10 kg (1 kg geteilt in 10 g) . . . . „ 10,00
Gewichtsatz 1—500 g in Messing, 1—5 kg in Eisen geeicht . . . „ 20,00
Besondere Einrichtung des Zerreiss-Apparates für die Adhäsionsprobe, kompl., bestehend aus 2 Klammern mit Stellrad und Spindel, 2 Kastenformen, 10 Haftprismen aus Glas und Holzkernen . „ 90,00
Haftkörper aus Marmor . . . . „ 2,50
„ „ Ziegel (Klinker) . . . . „ 1,50
„ „ Gusseisen . . . . „ 1,25
Vorrichtung zum Entformen von Zement-Zugprobekörpern . . . . „ 40,00
Entformungsapparat für Druckkörper . . . . „ 46,00
Form für Hammerapparat, bestehend aus 2 Winkeleisen mit Kerben . „ 16,00
Glasplatte 7×12 cm für Zugkörper . . . . „ 0,40
„ 12×12 cm für Druckkörper . . . . „ 0,40
Hochdruck-Dampfapparat zur beschleunigten Prüfung der Mörtel und Zemente auf Volumbeständigkeit, System Dr. Erdmenger . . . „ 350,00
Kohlensäurebestimmungsapparate für Zement u. s. w.:
Nach Scheibler, Modifikat. Finkener zur volumetr. Best. grösserer Mengen CO_2:

Messröhre für .	150	300 ccm.
Preis	45,00	60,00 Mk.

Nach Prof. R. Baur zur Best. von CO_2, Karbonaten und freien Säuren „ 25,00
Nach Dietrich-Frühling kompl. mit Gasmessröhre 200 ccm in $^1/_5$ geteilt „ 52,00
Derselbe Apparat mit Reserve-Glasteilen . . . . „ 65,00
Besondere Reserveteile:
10 Entwickelungsflaschen ohne Stopfen . . . . „ 2,50
1 Gummistopfen mit Rohr . . . . „ 1,25
10 Säuregläschen mit Marke . . . . „ 4,00
Darraparat für Zementproben, bestehend aus einem kupfernen Kasten mit Zwischenboden. Die Heizung (mittels Gas oder Spiritus) bewirkt, dass das Thermometer, dessen Kugel etwa 6 cm in den Kasten reicht, 110—120° zeigt . . . . „ 18,00
1 Thermometer hierzu . . . . „ 4,00

Chemisches Laboratorium für Tonindustrie Prof. Dr. H. Seger & E. Cramer, G. m. b. H., Berlin NW. 21, Dreysestr. 56.

Baumöl siehe „Olivenöl".
Baumwachs siehe „Wachs, vegetabilisches".

Baumwolle. Samenhaar mehrerer *Gossypium*-Arten. Zur Zeit der Reife platzt die Fruchtkapsel der Baumwollpflanze auf, und die weissen Baumwollhaare quellen hervor. Auf sogenannten Egreniermaschinen werden die Samen von den Haaren abgerissen und letztere in stark gepressten Ballen in den Handel gebracht. Man unterscheidet nordamerikanische, südamerikanische, ostindische, westindische, afrikanische, levantinische und europäische Baumwolle. Die Länge der Baumwollfaser steigt bis über 40 mm; langstapelig heisst die Baumwollfaser, wenn sie mehr als 2,5 cm misst, kurzstapelig dagegen, wenn sie unter dieser Länge bleibt. Breite der Faser 0,010—0,035 mm. Was die Behandlung der Baumwolle anlangt, so ist als besonders wichtig der Prozess des Mercerisierens zu nennen. Als Mercerisieren bezeichnet man ein Verfahren zur Erzeugung von Seidenglanz auf Baumwolle. Für das Mercerisieren kommen folgende zwei Arbeitsmethoden in Betracht: 1. Die Baumwolle wird mit Natronlauge getränkt, dann ausgeschleudert oder ausgequetscht, hierauf auf Streckmaschinen auf die ursprüngliche Länge oder, wenn möglich, noch etwas darüber hinaus ausgereckt und endlich in gespanntem Zustande gewaschen. 2. Die Baumwolle wird zuerst auf Rahmen gespannt und nun mit Natronlauge mercerisiert, wobei also das Einlaufen von vornherein durch die Spannung verhindert ist; auch hier wird schliesslich direkt unter Spannung gewaschen. Hält es die Faser aus, so streckt man bei Methode 2 nachträglich auf etwas mehr als die ursprüngliche Länge, wodurch der Seidenglanz erhöht wird. Abgesehen von dem seidenähnlichen Glanz erhält die Baumwolle durch das Mercerisieren erhöhte Festigkeit und leichtere Aufnahmefähigkeit für Farbstoffe.

Prüfung: Zur Unterscheidung zwischen mercerisierter und nicht mercerisierter Baumwolle empfiehlt Lange (Vortrag auf d. V. Intern. Kongr. f. angew. Chem. Berlin 1903), abgesehen von der mikroskopischen Prüfung, folgende Reaktion: Eine kalt gesättigte Chlorzinklösung wird mit etwas Jodkaliumlösung vermischt und mit Jod im Überschuss versetzt, so dass die Lösung mit Jod gesättigt ist, z. B. eignet sich dazu eine Lösung von 30 T. Chlorzink, 5 T. KJ und 1 T. J in 24 T. H_2O. Ferner gibt folgende Lösung sichere Resultate: 5 T. KJ werden in 12—24 T. H_2O gelöst, 1—2 T. J zugefügt und mit 30 T. Chlorzink, in 12 T. H_2O gelöst, vermischt.

Die genannten braunen Lösungen färben Baumwolle blau an. Nichtmercerisierte Baumwolle verliert beim Spülen in Wasser die Farbe vollständig, während mercerisierte Baumwolle intensiv gefärbt bleibt.

In sehr vielen Fällen lässt sich die Reaktion ohne weiteres auch auf gefärbte Baumwolle anwenden, und zwar benetzt man einen Teil des zu prüfenden Musters nur mit Wasser, während man einen andern Teil davon etwa 3 Minuten in die erwähnte Chlorzinklösung einlegt und dann auswäscht. Beim Vergleich beider Muster ist dann leicht zu erkennen, ob es sich um mercerisierte Baumwolle handelt oder nicht.

Stört die Färbung der Baumwolle, so bleicht man vor der Prüfung mit Chlorkalk oder entfernt die Farbe sonst in geeigneter Weise, z. B. durch Reduktion u. s. w.

Baumwollfärberei. Man färbt die Baumwolle gewöhnlich als Garn oder als Gewebe, seltener im ungesponnenen Zustande. Was die Vorbereitung der Faser anlangt, so bleicht man nur, wenn helle Färbungen beabsichtigt sind; sonst genügt Kochen mit Sodalösung (oder schwacher Natronlauge) und Seife, um Fettspuren zu entfernen. Vor dem Beizen und Färben müssen die Fasern vollständig mit Wasser durchtränkt sein.

Die Baumwollfaser hat zu den meisten Farbstoffen eine so geringe Affinität, dass es der vorherigen Anwendung von Beizen bedarf, um ein Fixieren des Farbstoffes zu ermöglichen. Erst neuerdings hat man Farbstoffe erfunden, die sich auf der Baumwolle ohne Beize fixieren. Über alle diese Verhältnisse vergleiche man die Artikel „Basische Farbstoffe", „Beizenfarbstoffe", „Schwefelfarbstoffe", „Substantive Farbstoffe", „Türkischrotfärberei" sowie auch „Beizen", „Chrombeizen", Eisenbeizen", Gerbstoffbeizen", „Kupferbeizen", „Ölbeizen", „Tonerdebeizen" und „Zinnbeizen".

Das Färben der Baumwolle mit Beizen bezeichnet man als adjektives Baumwollfärben. Fast ausnahmslos wird die Beize vorher angewendet, und zwar in einem besonderen Bade. Die gebräuchlichste Baumwollbeize für basische Teerfarbstoffe ist Gerbsäure. Nach der Beizung folgt gewöhnlich nicht sofort das Färben, sondern zuvor noch das Fixieren

der Beizen, wozu man bei Gerbsäure (Tannin) beispielsweise Antimon- oder Zinnverbindungen benutzt. Für andere Teerfarbstoffe und namentlich für Pflanzenfarbstoffe eignen sich am besten Tonerdebeizen.

Das Färben von Baumwolle ohne Beizen bezeichnet man als substantives Baumwollfärben. Hierbei setzt man der wässerigen Farbstofflösung Marseiller Seife sowie unter Umständen NaCl oder Na_2HPO_4 zu, beginnt das Färben bei ca. 40° und vollendet es unter Kochen.

Um der Baumwolle die Eigenschaften der tierischen Faser zu verleihen, „animalisiert“ man sie, d. h. man imprägniert sie mit Leim oder Gelatine.

Baumwollsamenöl siehe „Kottonöl“.

Bazillol (*Liquor Cresoli saponatus*). Kresolseifenlösung. Durch Erhitzen von Kresol mit Kaliseifenlösung erhaltene braune, ölige, teerig riechende Flüssigkeit. Es löst sich klar in Wasser und wird in grossem Umfange zur Desinfektion benutzt.

Bazillol . . . . 1 kg Mk. 0,75; % kg Mk. 65,00

Becher.

I. Aus Porzellan (Kochbecher).

a) Aus Sanitätsporzellan.

Höhe	85	100	120	135	150	175	210	235	260	mm.
Inhalt	100	200	325	500	700	1000	1250	1500	3000	ccm.
Preis	0,45	0,50	0,70	0,90	1,20	1,75	2,30	3,00	5,25	Mk.

Dieselben mit Ausguss mehr das Stück . . . . Mk. 0,15

b) Aus Porzellan der Kgl. Porzellan-Manufaktur, Berlin.

Höhe	95	115	130	140	150	170	200	210	230	mm.
Inhalt	175	310	420	610	750	950	1480	1660	2280	ccm.
Preis	0,70	0,95	1,15	1,45	1,85	2,30	2,90	3,50	4,00	Mk.

II. Aus dünnem Kupfer, mit Ausguss.

Inhalt	250	500	1000	ccm.
Stück	1,20	2,50	4,50	Mk.

III. Becher aus Hartglas (Färbebecher). Sehr widerstandsfähig.

Inhalt	50	100	250	500	750	1000	ccm.
Ohne Ausguss, Stück	0,40	0,40	0,55	0,60	0,75	0,90	Mk.
Mit „ „	0,45	0,45	0,60	0,65	0,80	0,95	„

Bechergläser, Kochbecher, aus gleichmässig dünnem weissem Glas:

Nummer	000	00	0	1	2	3	4	5	6	7	
Höhe	45	50	55	65	75	85	95	110	120	130	mm.
Inhalt	25	35	45	60	90	150	210	300	350	450	ccm.
Ohne Ausguss, Preis	0,10	0,10	0,12	0,13	0,15	0,20	0,23	0,25	0,30	0,35	Mk.
Mit „ „	—	—	—	0,18	0,23	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	„

Nummer	8	9	10		11	12	13	14	15	16	
Höhe	140	155	165		175	195	210	230	240	270	mm.
Inhalt	600	800	1000	ccm	1¼	1¾	2	2½	3¼	4	l.
Ohne Ausguss, Preis	0,40	0,45	0,50		0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	Mk.
Mit „ „	0,50	0,55	0,60		0,65	0,70	0,90	1,00	1,10	1,30	„

	Mit Ausguss	Ohne Ausguss	
In Sätzen von 1—5 der Satz	1,30	0,90	Mk.
„ „ „ 1—8 „ „	2,60	1,90	„
„ „ „ 1—12 „ „	5,00	4,00	„
„ „ „ 1—16 „ „	9,00	7,00	„
„ „ „ 000—0 „ „	—	0,30	„

B e c h e r g l ä s e r , n i e d r i g e F o r m , nach G r i f f i n , mit Ausguss.

Nummer	1	2	3	4	5	6		7	8	9	10	11	12	
Höhe	65	75	85	100	110	125		140	160	180	200	225	250	mm.
Durchm.	40	45	50	60	70	80		90	100	110	120	130	140	mm.
Inhalt	75	120	180	250	400	600	ccm	0,8	1	1,5	2	2,5	3	l.
Preis	0,18	0,22	0,24	0,29	0,36	0,44		0,50	0,60	0,70	0,86	1,00	1,20	Mk.

In Sätzen von 1—6 der Satz . . . . Mk. 1,70
„ „ „ 1—9 „ „ . . . . „ 3,60
„ „ „ 1—12 „ „ . . . . „ 6,50

Bechergläser aus böhmischem Glase kosten 20 % mehr.

B e c h e r g l ä s e r aus P r o f. W e b e r s c h e m H a r t g l a s e. S e h r w i d e r s t a n d s f ä h i g. Ü b l i c h e F o r m (Inhalt siehe oben).

Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	
Ohne Ausguss, 10 Stück	1,20	1,40	1,80	2,00	2,40	2,60	3,00	3,60	Mk.
Mit „ 10 „	1,35	1,60	2,00	2,20	2,70	2,90	3,30	4,00	„

Nummer	9	10	11	12	13	14	15	16	
Ohne Ausguss, 10 Stück	4,00	5,00	5,70	6,10	6,50	7,00	7,90	8,80	Mk.
Mit „ 10 „	4,40	5,50	6,20	6,60	7,00	7,50	8,40	9,30	„

N i e d r i g e F o r m nach G r i f f i n (Inhalt siehe oben) mit Ausguss.

Nummer	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
10 Stück	1,50	2,00	2,20	2,65	3,00	3,40	4,40	5,50	6,60	8,30	9,60	12,00	Mk.

B e c h e r g l ä s e r aus J e n a e r widerstandsfähigem Geräteglas mit oder ohne Ausguss.

Höhe	70	80	90	100	110	120	130	140	160	170	mm.
Inhalt	50	100	150	200	300	400	500	600	800	1000	ccm.
Preis	0,24	0,28	0,30	0,35	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,75	Mk.

Höhe	180	190	210	230	250	270	mm.
Inhalt	1,3	1,5	2	2,5	3	4	l.
Preis	0,85	0,90	1,05	1,25	1,40	1,75	Mk.

N i e d r i g e F o r m n a c h G r i f f i n mit Ausguss.

Höhe	50	60	75	85	100	125	135	145	160	mm.
Inhalt	50	100	150	250	400	600	800	1000	1300	ccm.
Preis	0,26	0,28	0,30	0,35	0,50	0,60	0,70	0,80	0,95	Mk.

Anbringen von m a t t i e r t e n S c h i l d c h e n verteuert bei sämtlichen Sorten das Stück um 4—5 Pf.

Bechergläser:

Glasfabrik Sophienhütte Richard Bock, Ilmenau i. Thür.

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Becherwerke siehe „T r a n s p o r t v o r r i c h t u n g e n“.

Becquerelstrahlen siehe „R a d i o a k t i v e S u b s t a n z e n“.

Beinschwarz (Elfenbeinschwarz, *Ebur ustum nigrum*). Das echte Elfenbeinschwarz gewinnt man aus Elfenbeinabfällen, die man in eisernen oder irdenen Gefässen bei Luftabschluss glüht. Man mahlt es trocken oder nass; es dient als gut deckende schwarze Malerfarbe. Das auf die gleiche Weise aus Röhrenknochen gewonnene Beinschwarz steht dem echten Elfenbeinschwarz an Qualität nach. Vgl. auch unter „K n o c h e n k o h l e“.

Elfenbeinschwarz, je nach Qualität . . . . % kg Mk. 40,00—250,00
Beinschwarz . . . . % „ „ 16,00
„ Waggonladungspreis . . . . % „ „ 11,00
„ feinst gemahlen . . . . % „ „ 24,00

Beinschwarz:

Hirsch & Merzenich, Farbwerke m. b. H., Grenzhausen.

Öfen zur Herstellung von Beinschwarz baut:
J. L. C. Eckelt, Berlin N. 4.

Beizen (Metallbeizen) siehe unter „A b b r e n n e n".

Beizen (Holzbeizen) siehe „H o l z f a r b e n".

Beizen (Stoffbeizen, Mordants). Man versteht darunter die Befestigungsmittel der Farbstoffe auf der Faser, soweit die Farbstoffe an sich keine Affinität zu der Faser besitzen. Im einzelnen siehe die Artikel „C h r o m b e i z e n", „E i s e n b e i z e n", „G e r b s t o f f b e i z e n", „K u p f e r b e i z e n", „Ö l b e i z e n", „T o n e r d e b e i z e n", und „Z i n n b e i z e n".

Beizbottiche, Beizsiebe, Beizkörbchen aus Steinzeug:
Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Blei- und ausgebleite Gefässe zum Beizen baut:
J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.

Beizenfarbstoffe. Als „B e i z e n f a r b s t o f f e" oder „b e i z e n f ä r b e n d e F a r b s t o f f e" bezeichnet man Teerfarben, die sowohl auf der pflanzlichen als auf der tierischen Faser mit Hilfe von Metallbeizen fixiert werden. Nach dem wichtigsten Beizenfarbstoff, dem A l i z a r i n (s. d.), bezeichnet man auch wohl die ganze Klasse als „A l i z a r i n f a r b s t o f f e".

Die Beizenfarbstoffe, die meistens sehr echte Färbungen geben, sind häufig für sich keineswegs durch ein starkes Färbevermögen ausgezeichnet, sondern erhalten dieses erst durch die Beize, die teilweise vorher, teilweise aber auch erst nach der Färbung angewendet wird; man spricht in letzterem Falle von einem „Entwickeln" des Farbstoffs. Zahlreiche Beizenfarbstoffe geben je nach der Natur der Beize v e r s c h i e d e n e Färbungen.

Die wichtigsten Beizen für diese Farbstoffe sind die C h r o m v e r b i n d u n g e n; ferner werden Aluminium-, Calcium-, Eisen- und Zinnsalze häufig, selten Kupfer-, Nickel- und Zinksalze als Beizen verwendet.

Über die Anwendung der beizenfärbenden Farbstoffe auf Baumwolle siehe unter „T ü r k i s c h r o t f ä r b e r e i", sowie unter „B a u m w o l l f ä r b e r e i". Seide lässt sich nach Durchtränkung mit Chrom-, Eisen- oder Tonerdebeizen leicht mit den hierher gehörigen Farbstoffen färben; immerhin ist ihre Anwendung trotz der grossen Echtheit der Färbungen hier seltener, weil der „Griff" der Seide beim Beizen leidet.

Das wichtigste Verwendungsgebiet der Beizenfarbstoffe ist die W o l l f ä r b e r e i, wobei man teils vorbeizt, teils die Färbung durch nachherige Beizung entwickelt. Am häufigsten kommen Chrombeizen zur Anwendung, für rote Töne auch Tonerdebeizen.

Beleuchtung.

Über die Kosten der Beleuchtungsarten gibt folgende dem Journ. f. Gasbeleucht. 1904, 141 entnommene Tabelle Aufschluss:

L i c h t a r t	Absolute Lichtstärke H.K.	Verbrauch in 1 Stunde l	Verbrauch für 1 H.K. l	Einheitspreis Pf.	Kosten in 1 Stunde Pf.	Betriebskosten für 1 H.K. Pf.
Steinkohlengas:						
Schnittbrenner . . .	16	160	10,00	16	2,56	1,60
Argandbrenner. . .	32	250	7,80	16	4,00	1,25
Glühlichtbrenner . .	72	120	1,70	16	1,92	0,27
Milleniumlicht . . .	1400	1200	0,85	16	22,70	0,17
Azetylen:						
Schnittbrenner . . .	50	30	0,60	125	3,75	0,75
Glühlicht	60	15	0,25	125	1,88	0,31
Petroleum:		kg	g			
Rundbrenner . . .	30	0,08	2,70	25	2,00	0,67
Kitsonlicht	900	0,33	0,37	25	8,25	0,092
Spiritusglühlicht .	50	0,10	2,00	40	4,00	0,80

Lichtart	Absolute Lichtstärke H.K.	Verbrauch in 1 Stunde W.-St.	Verbrauch für 1 H.K. Watt	Einheitspreis Pf.	Kosten in 1 Stunde Pf.	Betriebskosten für 1 H.K. Pf.
Elektrisches Licht:						
Bogenlicht	500	375	0,75	60	22,50	0,45
Bremerlicht	1000	500	0,50	60	30,00	0,30
Liliputbogenlampe .	130	160	1,23	60	9,60	0,74
Nernstlampe . . .	180	218	1,21	60	13,08	0,73
Glühlicht	16	55	3,44	60	3,30	2,06

Zu dieser Tabelle ist zu bemerken, dass die Erzeugungskosten für Azetylen mit 1,25 Mk. sehr niedrig bemessen sind, denn die Abnehmer müssen im Mittel 1,90 Mk. für 1 cbm Azetylen bezahlen.

Die Wärmeentwickelung durch die verschiedenen Beleuchtungsarten geht aus folgender, von Prof. W. Wedding aufgestellter Tabelle hervor.

Beleuchtungsart	Lichtstärke in Kerzen	Stündlicher Verbrauch	Stündl. aufgewendete Wärme in W.E. im ganzen	für 1 Kerze
Gasbeleuchtung:		Liter		
Braybrenner	30	400	2000	66,7
Argandbrenner	20	200	1000	50
Regenerativbrenner	111	408	2042	18,4
Gasglühlicht	50	100	500	10
Lukaslicht	500	500—600	2500—3000	5—6
Spiritusglühlicht	30	0,057	336	11,2
Petroleumlicht	30	0,108	862	28,7
Azetylenlicht	60	36	328	5,5
Elektrische Beleuchtung:		Watt		
Kohlenfadenglühlicht . . .	16	48	41,5	2,59
Nernstlicht.	25	38	32,8	1,3
Bogenlicht	600	258	222	0,37

Eine neuere Tabelle von Prof. W. Wedding findet sich im Journ. f. Gasbeleuchtung 1905, die wir ebenfalls hier wiedergeben:

	Lichtstärke horizon. H K.	sphär. H. K	Stündlicher Verbrauch	Stündl. aufgewendete Wärmemenge Kal	Kal. für 1 H. K.	Kosten für die Brennstunde Gesamt Pf.	für 1 H. K. Pf.	Stündl. entwickelte Kohlensäure l
Petroleumlicht . .	14,8	13,2	43,6 g	480	36,4	1,09	0,083	70,1
Spiritusglühlicht . .	65,3	42,9	129 g	698	16,3	3,78	0,088	119
Stehend Gasglühlicht	73,8	52,3	112,3 l	573	11,0	1,39	0,027	59,1
Hydropressgaslicht	303	214	272 l	1387	6,48	3,86	0,018	143
Lukaslicht . .	581	411	630 l	3210	7,82	7,78	0,019	332
Milleniumlicht . .	1500	1060	1200 l	6120	5,77	14,80	0,014	631
Kohlenfadenglühlicht	43,8	34,6	104 Watt	89,8	2,6	4.16	0,120	—
	18,3	12,8	59,1 "	51,0	3,99	2,36	0,184	—
Osmiumlicht . . .	42,3	31,4	48,7 "	42,1	1,34	1,95	0,062	—
Nernstlicht . . .	184,5	113	213 "	184	1,63	8,52	0,075	—
Bogenlicht	—	400	440 "	380	0,95	17,6	0,044	10,7
Flammenbogenlicht.	—	1880	440 "	380	0,202	17,6	0,009	21,4

Die folgende Tabelle (nach Untersuchungen von H. Lux) zeigt unter a den stündlichen Verbrauch, unter b die Lichtenergie in Prozenten des Energieverbrauchs, unter c die horizontale und unter d die mittlere sphärische Lichtstärke:

	a	b %	c H.K.	d H.K.
Hefnerlampe	9,25 g	0,103	1,0	0,825
14" Petroleumlampe	39,73 g	0,25	14,2	12,0
Azetylenflamme	7,2 l	0,65	7,7	6,04
Gasglühlicht, aufrecht	121,5 l	0,46	107,0	89,6
" hängend	96,8 l	0,51	107,0	82,3
Lucaslicht	630,0 l	—[1])	581,0	411,0
Millenniumlicht	1200,0 l	—[2])	1500,0	1060,0
Elektrische Kohlenfadenlampe	98,23 W.	2,07	31,5	24,5
Nernstlampe	181,4 "	4,21	120,1	94,9
Tantallampe	44,0 "	4,87	34,6	26,7
Osramlampe	38,3 "	5,36	36,3	27,4
Gleichstrombogenlampe	435,0 "	5,60	190,0	524,0
Effektbogenlampe, gelbes Licht	350,0 "	13,20	907,0	1145,0
" weisses Licht	348,0 "	6,66	602,0	760,0
Wechselstrombogenlampe	181,0 "	1,90	109,0	89,0
Uviol-Quecksilberdampflampe	198,6 "	2,24	437,0	344,0
Quarzlampe	691,0 "	6,00	3400,0	2960,0

Die folgende Zusammenstellung der Kosten künstlicher Lichtquellen, die H. Dörr veröffentlicht hat, ist durch ihre Vollständigkeit wertvoll. Immerhin sind die Angaben nicht für alle Gegenden zutreffend; für die Kosten der Brennstoffe bzw. der elektrischen Energie sind mittlere Werte eingesetzt. Auch ist zu berücksichtigen, dass einzelne Lichtarten (z. B. Washingtonlicht, Flammenbogenlampe) nur für grosse Lichtstärken geeignet sind, also keine weitgehende Lichtteilung ermöglichen.

Lichtart	Material- bzw. Energiekosten	Kosten pro Normalkerze und Stunde
Washingtonlicht (Petroleumglühlicht unter Druck)	1000 g = 22 Pf.	0,010 Pf.
Flammenbogenlicht	1000 W.Std. = 50 "	0,016 "
Quecksilberdampflampe	1000 " = 50 "	0,025 "
Gasglühlicht	1000 l = 16 "	0,025 "
Petroleumglühlicht	1000 g = 22 "	0,030 "
Bogenlicht (Gleichstrom)	1000 W.Std. = 50 "	0,040 "
Metallfadenlampen (Osram-, Zirkon-, Wolframlampen usw.)	1000 " = 50 "	0,050 "
Petroleum	1000 g = 22 "	0,070 "
Osmiumlampe	1000 W.Std. = 50 "	0,075 "
Tantallampe	1000 " = 50 "	0,080 "
Spiritusglühlicht	1000 g = 40 "	0,080 "
Bogenlicht (Wechselstrom)	1000 W.Std. = 50 "	0,080 "
Nernstlampe	1000 " = 50 "	0,085 "
Kleine Bogenlampen	1000 " = 50 "	0,090 "
Azetylenlicht	1000 l = 120 "	0,120 "
Kohlenfadenlampe	1000 W.Std. = 50 "	0,160 "
Gaslicht (Rundbrenner)	1000 l = 16 "	0,160 "
Desgl. (Schnittbrenner)	1000 l = 16 "	0,250 "
Stearinkerze	1000 g = 150 "	1,100 "

[1]) ca. 0,5 %. — [2]) ca. 0,6 %.

Im einzelnen siehe die Artikel „Molybdänlampe", „Nernstlampe", „Osmiumlampe", „Quecksilberdampflampe", „Tantallampe", „Wolframlampe" und Zirkonlampe".

Beleuchtung, elektrische:

Bellit siehe „Sicherheitssprengstoffe".

Benzalchlorid. $C_6H_5 . CHCl_2$. (Chlorobenzol, Benzylidenchlorid, Bittermandelölchlorid). Technisch wird es durch Einwirkung von Chlor auf Toluol bei Siedehitze gewonnen: $C_6H_5 . CH_3 + 2 Cl_2 = C_6H_5 . CHCl_2 + 2 HCl$. Bei der Darstellung entstehen gleichzeitig Benzylchlorid (s. d.) sowie andere Chlorsubstitutionsprodukte. Doch sieht man von einer Reinigung in der Technik meistens ab, da das Benzalchlorid nur als Zwischenprodukt bei der Fabrikation von Benzaldehyd, Benzoesäure und Zimtsäure dient.

Benzalchlorid . . . . 1 kg Mk. 2,60; % kg Mk. 230,00

Apparate zur Herstellung von Benzalchlorid:

Benzaldehyd (Bittermandelöl, Benzoylwasserstoff). $C_6H_5 . CHO$. Technisch gewann man ihn bis vor kurzem fast ausschliesslich aus dem Benzalchlorid (s. d.), indem man dasselbe unter Druck mit Kalkmilch erhitzt:

$$C_6H_5 . CHCl_2 + Ca(OH)_2 = C_6H_5 . COH + H_2O + CaCl_2$$

Man destilliert ihn mit Wasserdämpfen, reinigt ihn mit Natriumbisulfit und dstilliert nochmals. Neuerdings gewinnt das D. R. P. 126 421 grosse Bedeutung, wonach man Benzaldehyd direkt aus Benzol darstellt, und zwar behandelt man dasselbe in Gegenwart von Kupfer oder Kupferchlorür und Aluminiumbromid oder -jodid mit einem Gemisch von Kohlenoxyd und Chlor- oder Bromwasserstoffsäure.

Endlich lässt sich der Benzaldehyd durch Oxydation von Toluol darstellen, und in dieser Hinsicht ist das D. R. P. 154 499 wichtig, wonach man zur Reindarstellung wasserunlöslicher aromatischer Aldehyde nicht ein Alkalibisulfit, sondern wässerige schweflige Säure benutzt und aus der dadurch gewonnenen und geklärten Lösung die gereinigten Aldehyde durch Erhitzen oder Lufteinblasen abscheidet. Beispielsweise wird durch Oxydation von Toluol mit PbO_2 und H_2SO_4 ein Rohprodukt gewonnen, das neben 60 % unveränderten Toluols etwa 40 % Benzaldehyd enthält: 100 kg dieses Produktes werden bei 15° mit 400 l Wasser innig verrührt, und in die so gewonnene Emulsion werden 25—30 kg schweflige Säure eingeleitet. Hierauf wird das ungelöst gebliebene Toluol von der wässerigen aldehydschwefligsauren Lösung getrennt und letztere behufs Gewinnung des Aldehydes allmählich auf 100° erhitzt, wobei die schweflige Säure schon von etwa 30° ab entweicht und sofort zu einem weiteren Ansatz Verwendung finden kann. Nach dem Erkalten werden 36—38 kg reinen Benzaldehydes ausgeschieden. Dadurch, dass man das vom Aldehyd getrennte Wasser wieder benutzt, wird die geringe Menge des in Wasser gelöst bleibenden Benzaldehyds beim nächsten Ansatze zurückgewonnen.

Klare, stark lichtbrechende Flüssigkeit. Sp. G. 1,0504; S. P. 179,2°. Unlöslich in Wasser, sehr leicht löslich in Alkohol und Äther, oxydiert an der Luft zu Benzoesäure. Der Benzaldehyd wird zur Darstellung zahlreicher Teerfarbstoffe benutzt.

Prüfung: Man verlangt jetzt von techn. Benzaldehyd, dass er farblos ist, ein sp. G. von 1,052—1,055 besitzt und im Wasserstoffstrom zwischen 176 und 180° vollständig überdestilliert. Er muss sich mit konz. H_2SO_4 klar und ohne erhebliche Bräunung mischen sowie in einer Lösung von Ammoniumbisulfat ohne Hinterlassung von Öltröpfchen löslich sein. Etwa vorhandene Benzoesäure bestimmt man auf folgende Weise: 50 ccm Benzaldehyd werden mit 10 ccm Normalnatronlauge und H_2O und Phenolphtalein als Indikator geschüttelt; die unverbrauchte Laugenmenge titriert man mit Normalsäure zurück, und es entspricht 1 ccm Normallauge = 0,122 g $C_6H_5 . CO_2H$.

Benzaldehyd, rein . . . . 1 kg Mk. 3,00; % kg Mk. 280,00
" chem. rein . . . . 1 " " 4,75

Benzaldehyd-Apparate:

Benzanalgen siehe „A n a l g e n“.

Benzidin (p-Diamidodiphenyl). $NH_2 . C_6H_4 . C_6H_4 . NH_2$. Durch Reduktion von p-Nitrodiphenyl mit Zinkstaub in alkalischer Lösung sowie neuerdings durch Elektrolyse von Nitrobenzol gewonnen; auch elektrolysiert man zur Gewinnung von Benzidin Azoxybenzol in salzsaurer Lösung unter Zusatz von Zinnchlorür oder aber unter Benutzung einer Zinnkathode (D. R. P. 116 467 und 122046).

Reines Benzidin bildet farblose Blättchen; Sch. P. 122°. In kaltem Wasser sehr wenig, in heissem sehr leicht löslich; ebenso in Alkohol und Äther. Mit Säuren bildet es Salze. Man verwendet es zur Darstellung vieler Farbstoffe.

Benzidin (Base)	1 kg Mk.	5,00
„ chem. rein . . . . H Mk. 5,00;	1 „ „	45,00
Benzidinsulfat (63½ %) Teigform . . . . . 1 kg „ 2,30;	% „ „	195,00
„ chem, rein . . . . H „ 4,00;	1 „ „	35,00

Benzin. Man unterscheidet verschiedene Benzine, nämlich S t e i n k o h l e n b e n z i n, B r a u n k o h l e n b e n z i n und P e t r o l e u m b e n z i n. Das Steinkohlenbenzin wird jetzt allgemein als B e n z o l (s. d.) bezeichnet, während für Braunkohlenbenzin der Name S o l a r ö l (s. d.) üblich ist; unter B e n z i n (Ligroin) schlechtweg versteht man stets das Petroleumbenzin. Über die Gewinnung von Benzin vgl. den Artikel „E r d ö l“. Zur Reinigung des Rohbenzins unterwirft man dasselbe zuerst einer erneuten Destillation, dann folgt eine chemische Reinigung, indem man das Benzin erst mit konz. H_2SO_4 und dann mit NaOH wäscht. Nach dem D. R. P. 141 298 beseitigt man den u n a n g e n e h m e n G e r u c h des Petroleumbenzins, indem man diesem etwa 1 % terpenhaltige ätherische Öle zusetzt, die Mischung auf 70° erwärmt und dann mit 2,5 % Natronlauge von 35° Bé kräftig schüttelt; die unangenehm riechenden Bestandteile sollen durch das Alkali mit dem Terpen zu geruchlosen Verbindungen kondensiert werden. Ähnliche Verfahren sind noch mehrere vorgeschlagen und zum Patent angemeldet worden. So behandelt man das Benzin nach dem Engl. Pat. 10 004 von 1903 bei niedrigen Temp. mit Lösungen von Permanganaten, Persulfaten oder von Chromsäure.

Reines Benzin bezeichnet man als P e t r o l e u m ä t h e r (*Aether Petrolei*).

Neuerdings hat man versucht, f e s t e s B e n z i n herzustellen, und zwar auf ähnliche Weise, wie Spiritus in einen festen Körper verwandelt wird (vgl. „H a r t s p i r i t u s“). So mischt man beispielsweise nach dem Amer. Pat. 641 962 zum Solidifizieren von Petroleumkohlenwasserstoffen annähernd 91 Gew. T. derselben mit 7 T. Kernseife und 2 T. Stearin, erhitzt das Gemisch, bis Seife und Stearin geschmolzen und gründlich gemischt sind, lässt abkühlen und fest werden. Nach dem D. R. P. 151 594 soll das Festmachen durch Beimischen von 4—10 % geschmolzener, stark mit Wasserglas beschwerter Natronseife geschehen. Nach dem D. R. P. 176 366 emulgiert man Benzin mit in Wasser gequollenem Leim, worauf die erhaltene Emulsion durch Trocknen oder auch durch Formaldehyd gehärtet wird. (Die Bedeutung dieses Verfahrens erscheint recht fragwürdig.)

Das Benzin ist ein Gemisch von Kohlenwasserstoffen. Sp. G. 0,640—0,70; S. P. zwischen 60 und 120°. Man benutzt es als Entfettungs- und Extraktionsmittel, in der „chemischen“ Wäscherei sowie zu Beleuchtungszwecken, zum Motorenbetrieb u. s. w.

Prüfung: Gewöhnlich bestimmt man das sp. G. mit einem Aräometer und stellt dann eine V e r d a m p f u n g s p r o b e an: Das gewöhnliche, unter 100° siedende Benzin (sp. G. 0,70—0,71) darf beim Verdunsten auf schwach siedendem Wasserbade im Uhrglas keinen Rückstand hinterlassen. Ferner darf es auf Papier beim Verdunsten keinen Fettfleck zurücklassen; geben die beiden letztgenannten Proben ein negatives Resultat, so ist die Abwesenheit schwerer Öle erwiesen. Ferner unterwirft man das Benzin einer f r a k t i o n i e r t e n D e s t i l l a t i o n; ist dieselbe für zollamtliche Zwecke bestimmt, so muss dazu ein besonderer, vorgeschriebener Apparat (vgl. Zentralblatt für das Deutsche Reich 1898 Seite 279) verwendet werden. Nach dem Zolltarif werden als Benzin, Ligroin und Petroläther diejenigen Mineralöle zollfrei eingelassen, welche wenigstens 90 % unter 150° siedende Teile enthalten. Raffinierte Benzine müssen absolut farblos sein und dürfen weder beim Schütteln mit konz. H_2SO_4 eine Färbung veranlassen, noch beim Kochen mit Wasser irgendwelche saueren Bestandteile oder sonstige Verunreinigungen an letzteres abgeben. Zur Prüfung auf die E n t f l a m m b a r k e i t bedient man sich des A b e l schen Petroleumprüfers in etwas veränderter Anordnung.

Die Benzinpreise schwanken so stark, dass wir von einer Aufzählung der gegenwärtig geltenden absehen.

Benzinapparate baut:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.
Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6 b (s. Inserate).
Heinrich Hirzel G. m. b. H., Leipzig-Plagwitz.
Dr. R. Jürgensen, Prag-Weinberge.
F. H. Meyer, Hannover-Hainholz (s. Ins.-Anh. S. 17).

Explosionssichere Gefässe für Benzin:

Fabrik explosionssicherer Gefässe, G. m. b. H., Salzkotten i. W.

Benzinfarben:

Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim (Main).

Benzin-Isol. Geschützter Handelsname für wasserlösliches (richtiger emulgierbares) Benzin.

Louis Blumer, Zwickau i. Sa.

Tetra-Isol (wasserlöslicher Tetrachlorkohlenstoff):

Louis Blumer, Zwickau i. Sa.

Benzinoform. Unter No. 61 960 und 76 875 Klasse 34 eingetragenes Wortzeichen für Tetrachlorkohlenstoff.

Siehe den Artikel „Tetrachlorkohlenstoff".

Benzinseife. Neben andern Verfahren der Darstellung scheint die durch das Ungar. Pat. 31 885 von 1904 geschützte Fabrikationsmethode Bedeutung zu erlangen. Das Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass a) 60 T. Palmkernöl auf eine Temp. erwärmt werden, bei der ihnen zugesetzte 8 T. Harz darin schmelzen können; b) 30 T. Natronlauge von 38° Bé und 2 T. Benzin, wie solches im Handel zu haben ist, zugesetzt und die Gemische a und b solange kalt miteinander gerührt werden, bis die Masse in den konsistenten Zustand übergeht.

Man benutzt die Benzinseife zur Reinigung von Wäsche, von Kleidungsstücken u. s. w.

Iso-Benzinseife (feste Benzinseife):

Louis Blumer, Zwickau i. Sa.

Benzinwäscherei siehe „Chemische Wäscherei".

Benzin-Waschmaschinen:

Gebr. Heine, Viersen (Rhld.).

Benzoe (*Resina Benzoë*). Wohlriechendes Harz, das von dem in Hinterindien und Sumatra heimischen *Styrax Benzoïn* gewonnen wird. Alle Sorten (Sumatrabenzoe, Siambenzoe und Penangbenzoe) bestehen aus einer braunen Grundmasse, in die hellere abgerundete Körner, sogenannte „Mandeln", eingebettet sind. Eine Sorte ist um so geschätzter, je mehr Mandeln sie enthält; die wertvollste Sorte ist Siambenzoe, die stark nach Vanille riecht. Ausser Harzen, ätherischem Öl und Estern enthält das Benzoeharz namentlich viel Benzoesäure (12—24 %); nur im Sumatrabenzoe ist die Benzoesäure fast ganz durch Zimtsäure ersetzt.

Man benutzt Benzoe in der Medizin (äusserlich), in der Parfümerie, sowie zur Darstellung von Benzoesäure.

Prüfung: Als Grenzwerte für echtes Siam-Benzoe hat man zu merken: Säurezahl 120—170; Esterzahl 85—75; Verseifungszahl (heiss bestimmt) 170—210; Methylzahl 28,5—43,5; Aschegehalt 0,2—1,5 %. Soll bis auf höchstens 5 % Rückstand alkohollöslich sein. — Für Sumatra-Benzoe gelten die Grenzwerte: Säurezahl 95—190; Esterzahl 30—175; Verseifungszahl (heiss bestimmt) 155—270; Methylzahl 13—25,5; Aschegehalt 0,2—1,5 %; Wassergehalt 4—9 %. Von Sumatra-Benzoe sollen wenigstens 70—80 % in Alkohol löslich sein. — Vgl. auch D. A. IV.

Benzoe Siam, in Tränen	1 kg	Mk. 8,75
„ „ in Stücken	1 „	„ 4,80
„ Sumatra	1 „	„ 4,00
„ „ fein pulverisiert	1 „	„ 3,80

Benzoesäure (*Acidum benzoicum*). $C_6H_5 . CO_2H$. Sie wurde früher aus dem Benzoeharz durch Sublimation oder auf nassem Wege durch Auskochen mit Kalk gewonnen, und für medizinische Zwecke kommt diese Darstellung „aus dem Harz" auch heute noch in Betracht. Ein ferneres Ausgangsmaterial für die Darstellung war und ist teilweise noch jetzt die Hippursäure des

Harns der Pflanzenfresser, die nach mehrtägigem Stehen durch Fäulnis in Glykokoll und Benzoesäure zerfällt; durch Kalkmilch bildet man Calciumbenzoat und zersetzt dieses nach dem Eindampfen mit HCl.

Die grösste Menge der Benzoesäure gewinnt man aber aus dem Toluol, und zwar chlort man es zweifach oder dreifach in der Seitenkette, führt es also durch Einwirkung von Chlor in Benzalchlorid oder — wie neuerdings fast ausschliesslich — in Benzotrichlorid über. Aus dem letzteren gewann die Benzoesäure anfänglich durch Reaktion mit Kalkmilch unter Druck: $2\ C_6H_5 . CCl_3 + 4\ Ca(OH)_2 = (C_6H_5 . CO_2)_2Ca + 3\ CaCl_2 + 4\ H_2O$. Jetzt führt man das Benzotrichlorid in Benzoesäure durch Oxydation mittels HNO_3 über, und zwar nimmt man diese Reaktion in Rührkesseln vor. Es entweicht dabei HCl, während die Benzoesäure durch Umkristallisieren oder aber durch Destillieren im Vakuum gereinigt wird. In gleicher Weise gewinnt man sie auch aus Phtalsäure sowie aus Phtalimid, und weiter sind es namentlich die Abfälle der Benzaldehydfabrikation, welche ihrer Gewinnung nutzbar gemacht werden.

Das D. R. P. 109 122 geht von einer gewissen, an Benzonitril $C_6H_5 . CN$ reichen Teerölfraktion aus und verseift dieses zu Benzoesäure.

Recht wichtig geworden ist anscheinend das Verfahren von Ullmann und Uzbachian, wonach man Toluol direkt mit $KMnO_4$ oxydiert; die Ausbeute an Benzoesäure beträgt 90 %, und zwar ist die erhaltene Säure chlorfrei, was namentlich für medizinische Zwecke wichtig ist.

In neuester Zeit ist ein weiteres Verfahren aufgefunden worden, und zwar bezweckt dasselbe, welches durch eine Anzahl von Patenten (D. R. P. 136 410; 138 790; 139 956 und 140 999) geschützt ist, die gleichzeitige Darstellung von Benzoesäure und Phtalsäure: Es wurde gefunden, dass Naphtole und andere Substitutionsprodukte des Naphtalins (Nitronaphtalin; Naphtylamin; Naphtalinsulfosäuren u. s. w.) durch Erhitzen mit schmelzenden Alkalien oder Alkalilaugen und oxydierend wirkenden Metalloxyden (Fe_2O_3; CuO; MnO_2) in ein Gemisch von Phtalsäure und Benzoesäure übergeführt werden. Die Phtalsäure lässt sich von der Benzoesäure durch Destillation trennen.

Endlich ist darauf hinzuweisen, dass man jetzt aus den Mittelölen der Steinkohlenteerdestillation Benzonitril $C_6H_5 . CN$ abzuscheiden gelernt hat; durch Verseifung wird es in Benzoesäure von grosser Reinheit übergeführt.

Farblose dünne Blättchen, leicht löslich in Äther und Alkohol, schwer in kaltem, etwas besser in heissem Wasser. Sch. P. 120°; S. P. 250°. Sie sublimiert schon bei 100—120°. Ihre Salze (Benzoate) sind fast sämtlich in Wasser löslich. Die Benzoesäure dient als Arzneimittel, weiter vor allem zur Darstellung blauer Teerfarben, als Beimischung zu Tabaksaucen, in der Zeugdruckerei u. s. w.

Benzoesäureanhydrid $(C_6H_5 . CO)_2O$ gewinnt man nach dem D. R. P. 146 690 durch Erhitzen von chlorsulfosaurem Na (180 T.) und benzoesaurem Na (300 T.), entsprechend der Gleichung:

$$ClSO_3Na + 2\ C_6H_5 . CO_2Na = (C_6H_5 . CO)_2O + Na_2SO_4 + NaCl.$$

Im übrigen kann man das Benzoesäureanhydrid aus benzoesauren Salzen durch Einwirkung von Sulfurylchlorid oder von Gemischen aus Cl und SO_2 darstellen. Eine Vervollkommnung dieses — an sich bekannten — Verfahrens bezweckt das D. R. P. 161 882 mit den Zusatz-D. R. P. 163 103 und 167 304.

Der Benzoesäureäther (Äthylester) sowie der Benzoesäuremethylester (Niobeöl) sind farblose, angenehm riechende Flüssigkeiten, die als Fruchtäther und in der Parfümerie Verwendung finden.

Technische Verwendung finden schliesslich noch die Amidobenzoesäuren (namentlich die Orthosäure; vgl. darüber den Artikel „Anthranilsäure") sowie auch die Nitrobenzoesäuren. Über Amidobenzoesäureäthylester s. den Artikel „Anästhesin".

Prüfung: Offizinell ist nur die aus dem Benzoeharz gewonnene gelbe bis bräunliche Säure; über ihre Prüfung vgl. D. A. IV. Die reine Handelsbenzoesäure muss farblos und ohne Rückstand flüchtig sein, sich klar in Benzol, Äther sowie verd. Ammoniak lösen und den richtigen Sch. P. zeigen. Chlorhaltig darf die B. unter keinen Umständen sein. Die Reinheit der Säure kontrolliert man durch Titration mit Normallauge: Man löst 1 g Benzoesäure in 10 ccm Normallauge, verdünnt mit 40 ccm H_2O und titriert unter Verwendung von Phenolphtalein als Indikator mit Normalsalzsäure zurück; 1 ccm verbrauchte Normallauge entspricht 0,12206 g Benzoesäure.

Benzoesäure aus dem Harz, sublim. weiss		1 kg Mk. 5,00
„ „ Siamharz, „ D. A. IV		1 „ „ 20,00
„ „ Harn, dopp. sublim. weiss		1 „ „ 10,00
„ „ Toluol, Pulver, weiss	1 kg Mk. 3,50;	%„ „ 325,00
„ „ dopp., sublim. „ I		1 „ „ 10,00
Benzoesäureanhydrid, techn.		1 „ „ 16,00
„ chem. rein		1 „ „ 25,00
Benzoesäureäther aus dem Harz		1 „ „ 18,00
„ „ künstl. Säure		1 „ „ 7,00
Benzoesäuremethylester (Niobeöl) konz.		1 „ „ 5,50
„ „ chem. rein		1 „ „ 6,50
Nitrobenzoesäuren:		
ortho-	D Mk. 0,90;	H „ 8,00
meta-	D „ 0,80;	H „ 6,00
para-	D „ 1,00;	H „ 9,00
Amidobenzoesäuren:		
ortho- techn.		1 kg „ 18,00
„ pur.	H Mk. 6,60;	1 „ „ 60,00
meta-		H „ 13,00
para-		H „ 22,00

Benzoesäure:

Chem. Fabrik Griesheim-Elektron, Frankfurt a. M.
Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 18).
Lehmann & Voss, Hamburg.
Saccharin-Fabrik, Akt.-Ges. vorm. Fahlberg, List & Co., Salbke-Westerhüsen a. Elbe (aus Toluol).

Benzoesaures Natron:

Saccharin-Fabrik, Akt.-Ges. vorm. Fahlberg, List & Co., Salbke-Westerhüsen a. Elbe.
E. Merck, Darmstadt.

Benzoesäure-Apparate:

F. H. Meyer, Hannover - Hainholz (s. Ins.-Anh. S. 17).

Destillationsapparate für Benzoesäure baut:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.

Benzol (Steinkohlenbenzin). C_6H_6. Dieser wichtige Bestandteil des Steinkohlenteers ist heuzutage dadurch in weit grösseren Mengen zu unserer Verfügung, dass der Steinkohlenteer nicht mehr allein der Leuchtgasfabrikation sondern in seiner Hauptmenge der Destillationskokerei entstammt. Während die Leuchtgasfabrikanten ein Interesse daran haben, dass das Benzol, welches man als den Hauptfaktor für das „Leuchten" des Gases erkannt hat, möglichst vollständig in diesem verbleibt, sind die Destillationskokereien in der Lage, ohne solche Rücksichten auf die ihren Öfen entströmenden Gase vorzugehen, denn für diese Gase kommt nicht der Leucht- sondern nur der Heizwert in Frage, und dieser wird durch das Fehlen des Benzols nicht beeinträchtigt. Deshalb gewinnen die Destillationskokereien Benzol nicht nur aus ihrem Teer, sondern sie unterwerfen auch das Gas, ehe sie es wieder den Koksöfen zuführen, einer besonderen Behandlung, um das darin enthaltene Benzol abzuscheiden. Diese Abscheidung gelingt entweder mit Hilfe von Kältemaschinen, die das Benzol zum Ausfrieren bringen, oder nach der Methode Brunck durch Waschen des Gases mit schwerflüchtigen Ölen, welche das Benzol zurückhalten.

Aus dem Steinkohlenteer gewinnt man das Benzol durch fraktionierte Destillation (vgl. Artikel „Steinkohlenteer"). Das Handelsprodukt ist nicht reines Benzol, enthält vielmehr noch verschiedene Beimengungen. Die Rektifikation wird gewöhnlich so geleitet, dass 3 Frak-

tionen entstehen, nämlich 90 %iges Benzol, 50 %iges Benzol und Solventnaphta; über letztere siehe besondere Artikel. Das 50 %ige Benzol des Handels soll 50 % von bis 100° flüchtigen Bestandteilen enthalten, und ebenso sollen in dem 90 %igen Handelsprodukt 90 % solcher Bestandteile enthalten sein. Aus dem 50 %igen Benzol lassen sich durch weiteres Fraktionieren, das gewöhnlich in Kolonnenapparaten geschieht, 30—40 % reines Benzol, 5 % sogenanntes „Benzol für Rot“ (d. h. ein Gemisch von Benzol mit Toluol), 35—40 % reines Toluol und 5—8 % Xylole gewinnen, während man aus dem 90 %igen Benzol 65—75 % reines Benzol, 10 % Benzol für Rot und 2—4 % Toluol und Xylole erhält.

Die zur Isolierung der reinen Kohlenwasserstoffe benutzten Kolonnenapparate arbeiten mit Dephlegmatoren und ähneln den für die Rektifikation von Alkohol benutzten (vgl. „Rektifikation“). Das D. R. P. 140 824 schützt eine Rektifikationskolonne für Benzol, die sich durch geringen H_2O- und Dampfverbrauch auszeichnen soll. Die Dämpfe gelangen dabei nicht, wie sonst üblich, von unten sondern von oben her in die Rektifikationssäule; die Trennung von Dämpfen und kondensierter Flüssigkeit geschieht durch eigenartig konstruierte Zwischenböden.

Viel besprochen worden ist das Nikiforowsche Verfahren zur Gewinnung aromatischer Kohlenwasserstoffe (namentlich Benzol) aus Roherdöl und Petroleumrückständen. Das Erdöl wird nach diesem, in den meisten Staaten patentierten Verfahren in horizontalen eisernen Retorten erst bei 500° und dann bei 1000° unter Erhöhung des Druckes destilliert. Man erhält 12 % des verwendeten Rohöls an Benzol und Toluol, 1 % Anthrazen und 2—3 % Naphtalin; die als Abfall erhaltenen Gase, Koks und Schweröl werden als Heizmaterial benutzt. Das Verfahren kann nur dort Bedeutung gewinnen, wo rohes Erdöl in Massen billigst zur Verfügung steht, und auch da erscheint unter den gegenwärtigen niedrigen Benzolpreisen seine Durchführung aussichtslos. Der zum Nikiforowschen Verfahren gehörige Apparat zur Abscheidung von Kohlenstoff und über 170° siedenden Anteilen ist in Deutschland durch das D. R. P. 143 549 geschützt worden, jedoch wurde das Patent inzwischen schon wieder gelöscht. Es ist aber zu betonen, dass dieses Patent nicht das eigentliche Verfahren zur Gewinnung aromatischer Kohlenwasserstoffe, sondern nur die Vorrichtung zum Reinigen der dabei erhaltenen Destillationsprodukte betraf.

Von den verschiedenen Reinigungsverfahren für Benzol ist namentlich das Schwalbesche (D. R. P. 133 761) zu nennen; es bezweckt die Ausscheidung der Schwefelverbindungen, insbesondere des Schwefelkohlenstoffs und Thiophens, aus Rohbenzol durch Einwirkung von feuchtem Ammoniak mit oder ohne Anwendung von Druck. Hierbei bilden sich Öltropfen, die sich unter dem Benzol absetzen; das gewaschene Benzol ist sodann vollständig frei von Schwefelverbindungen.

Die Entfernung des Thiophens bezwecken auch die Verfahren 1. von Dimroth und 2. von Lippmann und Pollak; beim ersten Verfahren wird das Benzol in Siedehitze mit Quecksilberacetatlösung, beim zweiten mit Chlorschwefel behandelt, wobei die genannten Reagentien mit dem Thiophen Verbindungen eingehen, während das Benzol selbst nicht angegriffen wird.

Nach dem D. R. P. 211 239 gelingt die völlige Entfernung des Thiophens glatt, wenn man das Benzol bei Gegenwart eines geeigneten Kondensationsmittels mit kleinen Mengen solcher organischer Verbindungen behandelt, welche sich leicht mit Thiophen und seinen Homologen kondensieren. Hierfür eignen sich besonders Formaldehyd, Azetaldehyd und Phthalsäureanhydrid.

Reines Benzol bildet eine leicht bewegliche, farblose, eigentümlich riechende Flüssigkeit; sp. G. 0,8841 (bei 15°); S. P. 80,5°. Es erstarrt gegen 0° zu grossen rhombischen Kristallblättern, die bei 3° schmelzen. Es mischt sich mit Alkohol, Äther, Azeton u. s. w., ist fast unlöslich in Wasser, leicht entzündlich, brennt mit leuchtender, stark russender Flamme, löst Fette, ätherische Öle, Kautschuk, Guttapercha, Kampfer u. s. w. Chemisch reines Benzol gewinnt man durch Destillation von Benzoesäure mit Ätzkalk.

Das Benzol ist das Ausgangsmaterial zur Darstellung sehr vieler aromatischer Verbindungen; weiter dient es als Lösungs- und Reinigungsmittel für zahlreiche organische Körper, namentlich jetzt als wichtiges Ausgangsmaterial für die synthetische Indigodarstellung (vgl. unter „Indigofarbstoffe").

Für die Handelssorten von Benzol gelten ungefähr folgende Siedegrenzen:

Handelsbezeichnung	Ergibt bei 100° %	120° %	130° %	160° %	Sp. G. bei 15°
90%iges Benzol	90	100	—	—	0,885
50%iges „	50	90	—	—	0,880
30%iges „	30	90	—	—	0,875
Solventnaphta (Schwerbenzol)	—	—	20	90	0,875

Das Franz. Pat. 348 501 betrifft die Herstellung von Benzolemulsionen, in der Erwägung, dass derartige Benzol-Wassergemische viel weniger feuergefährlich sind als der reine Kohlenwasserstoff.

Man stellt auch festes Benzol her, und zwar auf ähnliche Weise, wie man Benzin, Petroleum und Spiritus festmacht; vgl. darüber die Artikel „Benzin", „Erdöl" und „Hartspiritus".

Prüfung: Die technische Prüfung umfasst gewöhnlich die Bestimmung des sp. G., die fraktionierte Destillation und die Nitrierungsprobe. Das sp. G. bestimmt man in üblicher Weise. Zum Zwecke der fraktionierten Destillation benutzt man 100 ccm Benzol; dieselben werden im gewöhnlichen Fraktionierkölbchen mit seitlichem Ansatz so langsam destilliert, dass alle Sekunden 2 Tropfen übergehen. Das Thermometer soll so in das Kölbchen eingesetzt sein, dass sich die Kugel gerade unterhalb des seitlichen Ansatzrohres befindet. Man fängt das Destillat in einem Messzylinder auf; bei eben erreichter jeweiliger Siedegrenze (vgl. obige Tabelle) entfernt man die Flamme unter dem Kölbchen, lässt das im Kühlrohr befindliche Destillat ablaufen, liest die übergegangenen Volumprozente am Messzylinder ab und fährt dann mit dem Erhitzen weiter fort. — Zum Zwecke der Nitrierungsprobe werden 100 g Benzol mit 250 g Nitriersäure (Gemisch gleicher Teile 66°iger H_2SO_4 und 48°iger HNO_3) bei einer 30° nicht übersteigenden Temperatur nitriert. Man bringt das Benzol in einen $\frac{1}{2}$ Literkolben mit dreifach durchbohrtem Kork, dessen Bohrungen Thermometer, Tropftrichter und Luftkühlrohr enthalten, und lässt die abgekühlte Nitriersäure langsam durch den Tropftrichter einfliessen; steigt die Temperatur im Kolben über 30°, so setzt man ihn in kaltes Wasser. Nach beendeter Nitrierung verdünnt man den Kolbeninhalt genügend mit Eiswasser und trennt das rohe Nitrobenzol im Scheidetrichter von der Abfallsäure. Man bringt es mit wenig verd. Natronlauge (zur Neutralisierung der Säure) in einen Kolben mit Kühler und treibt die nicht nitrierten Substanzen durch Einleiten von Wasserdampf solange ab, bis das ölige Destillat im Wasser untersinkt. Da im Destillat nicht selten noch unnitrierte aromatische Kohlenwasserstoffe enthalten sind, hebt man dasselbe von dem mit übergegangenen H_2O sorgfältig ab und versetzt es in einem graduierten 50 ccm-Zylinder mit Glasstöpsel solange unter zeitweisem leichtem Umschütteln mit (etwa 15—40 ccm) obigem Säuregemisch, als das Volumen des Öls noch abnimmt. Die schliesslich allein übrigbleibenden, nicht nitrierbaren Substanzen schwimmen auf der Oberfläche; ihr Volumen kann nach Einstellung mit Wasser auf den Nullpunkt direkt in Prozenten abgelesen werden. Erfahrungsgemäss werden bei dieser Probe übrigens nur etwa 60 % der wirklich vorhandenen nicht nitrierbaren Benzolbestandteile ermittelt, was man bei der Berechnung zu berücksichtigen hat.

Benzol (Steinkohlen-Benzin):

No. 1 S.P. 80— 81°	% kg	Mk. 50,00
„ 2 „ 80—110°	% „	„ 50,00
„ 3 „ 80—120°	% „	„ 49,00
„ 4 „ 130—180°	% „	„ 36,00
Benzol, kristallisierbar, thiophenfrei	1 „	„ 1,50
„ aus Benzoesäure puriss.	1 „	„ 30,00

Die Preise sind übrigens sehr schwankend und ändern sich in weiten Grenzen.

Benzol:

Benzol-Apparate:

Anlagen und Apparate zur Herstellung von Benzol:

Benzol-, Benzoyl- und Benzyl-Verbindungen.

Es werden hier nur einige der nächststehenden Derivate behandelt, soweit sie technische Bedeutung haben und nicht in besonderen Artikeln abgehandelt sind. Besonders behandelt sind:

„Anilin", „Anilinderivate", „Benzalchlorid", „Benzaldehyd", „Benzoesäure", „Benzotrichlorid", „Benzylchlorid", „Brenzkatechin", „Dinitrobenzol", „Diphenylamin", „Hydrochinon", „Kumol", „Kumidin", „Nitrobenzaldehyd", „Nitrobenzol", „Phenolphtalein", „Phenylendiamin", „Phenol", „Resorzin", „Salizylsäure", „Sulfanilsäure", „Toluol" (mit Nitro- und Amidotoluolen), „Tolidin", „Toluidin", „Xylole" und „Xylidine", worüber man also die bezüglichen Artikel vergleichen wolle. Benzophenon siehe unter „Ketone". Benzylazetat siehe unter „Riechstoffe, künstliche".

Hier seien erörtert Benzolsulfosäure, Amidobenzolsulfosäuren, Benzoylsuperoxyd, Benzylalkohol sowie Benzylazetat.

1. Benzolsulfosäure (*Acidum benzolsulfonicum*). $C_6H_5 . SO_3H$. Durch längeres Erhitzen von Benzol und rauchender Schwefelsäure am Rückflusskühler erhalten. Sie bildet sehr zerfliessliche feine Nadeln.

Benzolsulfosäure, roh (35 %)		% kg Mk. 100,00
„ „ (70 %)		% „ „ 200,00
„ chem. rein	H Mk. 10,00;	1 „ „ 90,00
Benzolsulfosaures Natrium		1 „ „ 15,00

2. Amidobenzolsulfosäuren (Anilinsulfosäuren; *Acidum amidobenzolsulfonicum*). $NH_2 . C_6H_4 . SO_3H$. Die Orthosäure wird durch Reduktion von o-Nitrobenzolsulfosäure erhalten und bildet rhomboedrische Kristalle. Die Metasäure wird ebenso durch Reduktion von m-Nitrobenzolsulfosäure gewonnen und bildet Kristalle, die sich in 68 T. Wasser von 50° lösen. Die m-Amidobenzolsulfosäure wird auch als Metanilsäure bezeichnet. Technisch am wichtigsten ist die p-Amidobenzolsulfosäure, die den Namen Sulfanilsäure führt; sie ist in besonderem Artikel behandelt.

3. Benzoylsuperoxyd $(C_6H_5CO . O)_2$. Es wird durch Behandeln von Na_2O_2 mit der äquiv. Menge Benzoylchlorid erhalten, bildet weisse, wenig in H_2O lösliche Prismen vom Sch. P. 103,5° und soll medizinisch als Wundantiseptikum, als Pulver, Salbe oder 10 %ige Lösung Verwendung finden.

Benzoylsuperoxyd . . . . 1 kg Mk. 14,00

4. Benzylalkohol (*Alcohol benzylicus*). $C_6H_5 . CH_2(OH)$. Lässt sich durch Behandeln von Benzaldehyd mit Natriumamalgam oder alkoholischem Kali gewinnen, wird aber gewöhnlich aus Perubalsam dargestellt, worin er zum kleinen Teil frei, zum grösseren an Benzoesäure (und Zimtsäure) gebunden vorkommt. Zur Darstellung erhitzt man den Perubalsam mit der vierfachen Menge Kalilauge, bis eine klare Lösung entsteht, von der nach dem Erkalten der feste Anteil entfernt wird, während die verbleibende Flüssigkeit mit Wasser destilliert wird. Der Benzylalkohol geht mit über und wird dem Destillat durch Ausschütteln mit Äther entzogen. Neuerdings gewinnt man ihn meistens aus Toluol. Nach dem Franz. Pat. 348 951 gewinnt man ihn durch Reduktion des Benzoesäureesters, und zwar elektrolytisch im Kathodenraum unter Verwendung reiner Bleikathoden.

Der Benzylalkohol bildet eine schwach aromatisch riechende Flüssigkeit vom sp. G. (bei 15°) = 1,0507; S. P. 206,5° (vgl. auch unter „Riechstoffe, künstliche").

Benzylalkohol, (aus Toluol) . . . . H Mk. 3,30; 1 kg Mk. 30,00

5. Benzylazetat $CH_3 . COO . CH_2 . C_6H_5$. Durch Einwirkung von Natriumazetat auf Benzlalkohol in Gegenwart von konz. H_2SO_4 sowie noch auf verschiedene andere Weise gewonnen. Flüssigkeit vom sp. G. 1,069; S. P. 215—216°. Über die Anwendung siehe No. 7 Benzylalkohol.

Benzylazetat . . . . 1 kg Mk. 7,50

Benzol-, Benzoyl- und Benzylverbindungen:

Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 18).
Chem. Fabrik Griesheim-Elektron, Frankfurt a. M.
Chemische Werke Fürstenwalde, Dr. B. Hecker & W. Zeidler, G. m. b. H., Fürstenwalde-Spree

Apparate zur Darstellung von Benzol-, Benzoyl- und Benzylverbindungen:

C. Heckmann, Berlin SO. 33. Görlitzer Ufer 9 (s. Inserate).

Benzonaphtol (*Naphtolum benzoïcum*) = Benzoyl-β-naphtol.

$C_{10}H_7 . O . CO . C_6H_5$.

Man erhält es durch Einwirkung von Benzoylchlorid auf β-Naphtolnatrium und Umkristallisieren des Reaktionsproduktes aus heissem Alkohol.

Weisses, kristallinisches, geruch- und geschmackloses Pulver, kaum löslich in H_2O, sehr schwer in Äther und Alkohol, leichter in Chloroform und warmem Alkohol. Sch. P. 107°.

Man verordnet es innerlich bei Darmkrankheiten (Durchfall; Typhus).

Benzonaphtol D. A. IV . . . . 1 kg Mk. 5,50

Benzophenon siehe „K e t o n e".

Benzosalin (Benzoylsalizylsäuremethylester)

$C_6H_4(COO . CH_3)(O . CO . C_6H_5)$.

Weisses kristallinisches Pulver von schwach aromatischem Geruch und Geschmack, fast unlöslich in H_2O, schwer löslich in Alkohol, leicht in Äther und Chloroform, Sch. P. 84—85°, passiert den Magen unzersetzt und wird erst im Darm gespalten. Man gibt es bei Gicht, Rheumatismus, Ischias, Neuralgie, und zwar täglich 2,0—5,0 g.

Benzosalin in Tabletten (0,5 g) . . . . 20 Stück Mk. 0,80

Benzosol = B e n z o y l g u a j a k o l. $C_6H_4<^{O . CH_3}_{O . CO . C_6H_5}$. Durch Einwirkung von Benzoylchlorid auf Guajakolnatrium erhalten.

Es bildet weisse, geruch- und geschmacklose Kristalle, kaum lösl. in H_2O, schwer in Äther, sehr leicht in heissem Alkohol. Sch. P. 60—61°.

Es vereinigt therapeutisch die Wirkung des Guajakols und der Benzoesäure und wird namentlich bei Darmtuberkulose, daneben auch bei Diabetes mellitus verordnet.

Benzosol „Höchst" . . . . H Mk. 11,00; 1 kg Mk. 100,00

Benzotrichlorid. $C_6H_5 . CCl_3$. Wird durch Einwirkung von Chlor auf siedendes Toluol erhalten, während gleichzeitig Benzylchlorid, Benzalchlorid und im Kern substituierte Chlorverbindungen entstehen. Das Rohprodukt wird im Vakuum rektifiziert.

Reines Benzotrichlorid bildet eine farblose Flüssigkeit; sp. G. (bei 14°) 1,38; S. P. 213—214°. Beim Erhitzen mit H_2O auf 140° zerfällt es leicht in HCl und Benzoesäure. Es dient zur Darstellung von Teerfarbstoffen (zuweilen auch von Benzoesäure).

Benzotrichlorid, techn. . . . . 1 kg Mk. 3,20
„ chem. rein . . . . 1 „ „ 6,00

Benzoylchlorid (Benzoesäurechlorid, Chlorbenzoyl). $C_6H_5 . COCl$. Technisch gewinnt man es durch Destillation von Benzoesäure mit PCl_5. Nach dem D. R. P. 146 690 erhält man es durch Einwirkung von 2 mol. chlorsulfonsaurem Na auf 1 mol. benzoesaures Na.

Es bildet eine farblose, ölige Flüssigkeit von stechendem Geruch, sp. G. (bei 0°) 1,2324; S. P. 198,3°. Mit Wasser zersetzt es sich in HCl und Benzoesäure. Es dient zur Darstellung von Benzaldehyd und von Teerfarbstoffen.

Auch die N i t r o b e n z o y l c h l o r i d e finden einige technische Verwendung.

Benzoylchlorid . . . . 1 kg Mk. 5,00
„ chem. rein . . . . 1 „ „ 15.00
o-Nitrobenzoylchlorid . . . . D Mk. 1,40; H „ 12,00
m- „ . . . . D „ 1,40; H „ 12,00
p- „ . . . . D „ 1,60; H „ 14,00

Benzylalkohol siehe unter „B e n z o l -, B e n z o y l - und B e n z y l - v e r b i n d u n g e n".

Benzylazetat siehe unter „B e n z o l -, B e n z o y l - u n d B e n z y l v e r b i n d u n g e n".

Benzylchlorid. $C_6H_5 . CH_2Cl$. Ebenfalls durch Einwirkung von Chlor auf Toluol bei Siedhitze erhalten, wie denn diese Reaktion durch Veränderung der Chlormenge auch zum Benzalchlorid und Benzotrichlorid führt. Die Entstehung des Benzylchlorids entspricht der Formel:

$$C_6H_5 . CH_3 + Cl_2 = C_6H_5 . CH_2Cl + HCl.$$

In der Technik bringt man dabei das in einem säurefesten Sandsteinbehälter befindliche Toluol durch eine Dampfschlange (aus Blei) zum Sieden, während gleichzeitig Chlor in berechneter Menge auf die Oberfläche des Toluols geleitet wird. Das entstandene Benzylchlorid wird mit wenig Wasser gewaschen und aus emaillierten Destillierblasen rektifiziert.

Wichtig zu werden berufen ist vielleicht das neue W o h l sche Verfahren (D. R. P. 139 552), wonach man Benzylchlorid in vorzüglicher Ausbeute aus Toluol und Sulfurylchlorid erhält, wenn man das letztere im Dunkeln auf einen Überschuss von Toluol einwirken lässt und die Temperatur der am Rückflusskühler erhitzten Mischung unter 130° hält.

Das Benzylchlorid bildet in reinem Zustande eine farblose Flüssigkeit von stechendem Geruch; sp. G. (bei 140°) 1,107; S. P. 176°. Es dient zur Darstellung verschiedener Teerfarbstoffe.

Auch das o- und p - N i t r o b e n z y l c h l o r i d finden in der Farbenfabrikation Verwendung. Das erstere wird aus o-Nitrotoluol und Chlor bei 150—200° erhalten, während die Paraverbindung durch Lösen von Benzylchlorid in rauchender Salpetersäure (unter starker Abkühlung) erhalten wird.

Benzylchlorid, techn.	1 kg Mk. 3,50;	% kg	Mk. 300,00
„ chem. rein		1 „	„ 5,50
o-Nitrobenzylchlorid	H Mk. 9,00;	1 „	„ 80,00
p- „	H „ 5,50;	1 „	„ 50,00

Apparate zur Herstellung von Benzylchlorid:

Chem. Fabrik Griesheim-Elektron, Frankfurt a. M. | F. H. Meyer, Hannover-Hainholz.

Berberitzensaft. Dieser findet jetzt vielfach in der Feinlederfabrikation Verwendung.

Berechnung der Analysen (Faktorentabelle) siehe A n h a n g.

Bergamottöl (*Oleum Bergamottae*). Ätherisches Öl, das zu den Aurantiazeenölen gehört; über die Gewinnung dieser Öle vgl. den Artikel „A u r a n t i a z e e n ö l e".

Man stellt es aus den Früchten von *Citrus Bergamia Risso* dar. Gelblichgrünes, dünnflüssiges, sehr wohlriechendes, bitter aromatisch schmeckendes Öl. Sp. G. (bei 15°) 0,882—0,886. S. P. 165—190°. Jodzahl 248—284. Kaliabsorption 8,78—11,43 %. O. D. + 8—20°. Löst sich in Kalilauge (Unterschied von Zitronen- und Pomeranzenschalenöl). Von Bestandteilen des Bergamottöls ist das Terpen L i m o n e n, weiter der aliphatische Alkohol L i n a l o o l und vor allem der Essigsäureester des letzteren, das L i n a l y l a z e t a t, zu nennen; von letzterem enthält das Öl ca. 38 %.

Bergamottöl Ia Reggio	1 kg	Mk. 39,00
„ rekt. wasserhell	1 „	„ 42,00
„ terpenfrei, extrastark	1 „	„ 110,00
Linalool	1 „	„ 37,00
Linalylazetat	1 „	„ 60,00

Bergblau siehe „E r d f a r b e n" und „K u p f e r f a r b e n".

Berggrün siehe „E r d f a r b e n" und „K u p f e r f a r b e n".

Bergkristall, Apparate aus siehe „Q u a r z g l a s".

Bergwachs. Aus den Braunkohlen durch direkte Extraktion mit Lösungsmitteln gewonnen. Destilliert man von den erhaltenen Auszügen das Lösungsmittel ab, so erhält man eine braune wachsartige Masse, die durch Reinigung nahezu farblos wird.

Das Bergwachs ist dem C e r e s i n (s. d.) an Härte und Zähigkeit bedeutend überlegen.

Zur Gewinnung dieses eigenartigen Produktes ist also eine trockne Destillation der Braunkohlen gar nicht erst nötig.

Berlinerblau siehe „Eisenfarben".

Bernstein (*Succinum*). Er gehört zu den fossilen Harzen und zwar ist er das Harz einer vorweltlichen Koniferenart *Pinites succinifer*. Er wird hauptsächlich durch bergmännischen Betrieb (aus der „blauen Erde") gewonnen, sonst auch mit Netzen gefischt und am Strande aufgelesen.

Säurezahl 15—35; Esterzahl 71—91; Verseifungszahl 86—145; Wassergehalt 1 %; Aschegehalt 0,2—0,3 %.

Der Bernstein kommt in Stücken von gelber, weisser bis dunkelroter oder brauner Farbe vor. Gehandelt wird er in vier Sorten: als weisser, gelber, roter und in Abfällen.

Er löst sich kaum in Alkohol, Äther, Fetten und ätherischen Ölen, verbrennt angezündet mit heller Flamme, gibt beim Erhitzen unter Luftabschluss ein Sublimat von Bernsteinsäure.

Für baltischen Bernstein (Succinit) haben Olshausen und Rathgen den Sch. P. in sorgfältigen Versuchen als zwischen 348 und 384° liegend bestimmt (Ztschr. f. Ethnologie 1904, Heft 1).

Grössere Bernsteinstücke dienen zur Anfertigung von Schmuckgegenständen, Zigarrenspitzen u. s. w.; im übrigen findet er Verwendung zur Fabrikation von Bernsteinsäure (s. d.) sowie zur Darstellung von Firnissen.

Der Bernstein wird vielfach nachgeahmt, so stellt man den sogenannten künstlichen oder amerikanischen Bernstein durch Schmelzen und Formen verschiedener Harze (Kopal; Mastix u. a. m.) dar.

Durch Zusammenschmelzen von Bernsteinabfällen und Bernsteinpulver erhält man den Schmelzbernstein, der auch Ambroid genannt wird.

Pulvert man Bernsteinabfall, extrahiert ihn wiederholt mit warmem $CHCl_3$ oder Äther und destilliert die erhaltene Lösung, so bleibt ein gelblich weisses Harzgemisch, das α- und β-Harz des Bernsteins zurück. Nach dem D. R. P. 160 094 mischt man 25 T. dieses Harzgemisches, nachdem es durch Erwärmen von den letzten Spuren des Lösungsmittels befreit und dann völlig erkaltet gemahlen worden ist, mit 1000 T. gepulv. Kopalharz innig und presst das Gemisch in einer geheizten hydraulischen Presse unter hohem Druck zusammen. Nach dem Erkalten hat man ein homogenes Produkt, das sich wie Bernstein verarbeiten lässt und sich zu Ambroidwaren eignet. Nach dem Zusatz-D. R. P. 162 645 wird das Produkt bernsteinähnlicher, wenn man dem Gemisch noch gepulverte Bernsteinsäure zusetzt.

Nach dem D. R. P. 207 744 erhält man eine dem natürlichen Bernstein ähnliche Masse, indem man Kopale in H_2O (unter Zusatz von Bernsteinsäure) unter einem Überdruck von 16—20 Atm. erhitzt, worauf aus der erhaltenen Masse das überschüssige H_2O durch Trocknen entfernt wird.

Bernsteinsäure (*Acidum succinicum*). $\begin{matrix} CH_2-COOH \\ | \\ CH_2-COOH \end{matrix}$. Findet sich im Bernstein, einigen Braunkohlen- und Harzarten, in vielen Pflanzen- und tierischen Säften. Gewöhnlich gewinnt man sie durch trockne Destillation des Bernsteins und Verdampfen der wässerigen Anteile des Destillates. Die durch beigemengtes „Bernsteinöl" braun gefärbten Kristalle werden mit Tierkohle teilweise entfärbt. Zur völligen Entfernung der empyreumatischen Produkte wird die Säure entweder mit Salpetersäure gekocht oder aus Chlorwasser umkristallisiert.

Nach einem auf dem Intern. Kongr. f. angew. Chem. zu Berlin 1903 gehaltenen Vortrage von Aschan-Helsingfors gelingt es, aus den im Petroläther enthaltenen Naphtenen durch Oxydation mit HNO_3 ausser Adipinsäure auch Bernsteinsäure zu gewinnen, doch entbehrt das Verfahren bis jetzt jeder technischen Bedeutung.

Im reinen Zustande bildet die Bernsteinsäure farblose monokline Säulen; sp. G. 1,552; Sch. P. 180°; S. P. 235°. Beim Sieden geht sie in ihr Anhydrid $\begin{matrix} CH_2-CO \\ | \\ CH_2-CO \end{matrix} \!\!>\! O$ über. 100 T. Wasser lösen bei 0° 2,88 T., bei 100° 121 T. Bernsteinsäure. Synthetisch lässt sie sich aus mannigfachen Verbindungen er-

halten. Sie und ihre Salze finden als Arzneimittel sowie auch bei der Darstellung einzelner Teerfarbstoffe Verwendung; auch der Bernsteinsäureäther wird benutzt.

Durch Einwirkung von Ammoniakgas auf Bernsteinsäureanhydrid oder durch Destillation von bernsteinsaurem Ammoniak erhält man das Succinimid $\begin{matrix} CH_2.CO \\ | \\ CH_2.CO \end{matrix} > NH$ in Kristallen vom Sch. P. 125—126°.

Die isomere Isobernsteinsäure (Äthylidenbernsteinsäure, Methylmalonsäure) $CH_3 . CH(COOH)_2$ hat kaum Bedeutung.

Bernsteinsäure, roh, sublim.		1 kg	Mk. 25,00
„ gereinigt, gelblich		1 „	„ 30,00
„ chem. rein, weiss, krist.		1 „	„ 35,00
Bernsteinsäureanhydrid	H Mk. 17,00;	1 „	„ 150,00
Bernsteinsäureäther, chem. rein		1 „	„ 35,00
Succinimid, krist.		H	„ 18,00

Bernsteinsäure:

C. Erdmann, Leipzig-Lindenau. | Lehmann & Voss, Hamburg.

Bernsteinsäureanhydrid:

Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.

Beryllium und Berylliumverbindungen.

Beryllium Be. A. G. = 9,05. Ein der Magnesiumgruppe angehörendes Leichtmetall, das in vieler Hinsicht dem Aluminium ähnlich ist. Man stellt es gewöhnlich durch Einwirkung von Na auf Fluorberyllkalium dar. Es bildet ein weisses, hexagonal kristallisierendes Metall, das einen ähnlichen Schmelzpunkt wie Silber hat; sp. G. 1,64. Durch Laugen und verdünnte Säuren wird es leicht gelöst.

Berylliumoxyd (Beryllerde) BeO. Durch Aufschliessen des Berylls, eines Doppelsilikats von Beryllium und Aluminium, erhalten. Weisses, amorphes, unschmelzbares Pulver.

Von den Salzen sind das Berylliumchlorid $BeCl_2$, das Berylliumkarbonat $BeCO_3$, das Berylliumnitrat $Be(NO_3)_2$ und das Berylliumsulfat $BeSO_4$ zu nennen, die sämtlich in Wasser löslich sind.

Um Be-Verbindungen darzustellen, soll man nach dem D. R. P. 155 466 die betreffenden Mineralien mit Essigsäure behandeln; von den erhaltenen Azetaten geht nach nochmaliger Behandlung mit Eisessig nur das des Be in eine Form über, welche in $CHCl_3$ löslich ist; man kann hiernach also durch Extraktion mit Chloroform das Be von allen Beimengungen getrennt erhalten.

Beryll-Mineral	1 kg Mk. 1,50;	% kg	Mk. 120,00
Beryllium-Metall, Pulver		1 g	Mk. 25,00
„ krist.		1 g	„ 38,00
„ geschmolzen		1 g	„ 150,00
Berylliumbromid	H kg Mk. 8,80;	1 kg	„ 80,00
„ wasserfrei sublim.		D	„ 12,00
Berylliumchlorid, chem. rein, krist.		1 kg	„ 80,00
„ wasserfrei, sublim.		H	„ 100,00
Beryll-Fluorkalium		H	„ 20,00
„ -Fluornatrium		H	„ 20,00
Berylliumkarbonat, chem. rein		1 kg	„ 80,00
Berylliumnitrat, chem. rein, krist.		1 „	„ 50,00
„ (50%ige Lösung)		1 „	„ 35,00
Berylliumoxalat, chem. rein		1 „	„ 200,00
Berylliumoxyd		1 „	„ 140,00
„ chem. rein	H Mk. 27,00;	1 kg	„ 240,00
Berylliumoxydhydrat		1 „	„ 70,00
„ chem. rein		1 „	„ 150,00
Berylliumsulfat, chem. rein		1 „	„ 60,00

Beryllium und Berylliumverbindungen:

Chemische Fabrik Freiberg, Dr. G. P. Drossbach & Co., Freiberg i. S. | Fabrik chem. Präparate Dr. Richard Sthamer, Hamburg.

Beta-Eukain siehe „E u k a i n“.

Beta-Sulfopyrin, Verbindung der Sulfanilsäure mit Antipyrin (nicht identisch mit S u l f o p y r i n), ist ein in warmem Wasser lösliches, säuerlich schmeckendes Pulver, das gegen Influenza, Schnupfen und besonders bei Jodismus empfohlen wird. Dosis: dreimal täglich 1,0 g.

Betol = Salizylsäure-β-naphthylester. $C_7H_5O_3 . C_{10}H_7$. Durch Einwirkung von Phosphoroxychlorid auf ein Gemenge von β-Naphtolnatrium und Natriumsalizylat erhalten.

Es bildet ein weisses, geruch- und geschmackloses Kristallpulver, unlösl. in H_2O, schwerlösl. in kaltem Alkohol, leichtlösl. in siedendem Alkohol, in Äther und Benzol.

Man gibt es innerlich als Antiseptikum gegen Blasenkatarrh, Gelenkrheumatismus u. s. w.

Betol . . . . H Mk. 2,75; 1 kg Mk. 22,50

Beton. Unter Beton versteht man ein Gemisch von Z e m e n t (s. d.) mit zerschlagenen Steinen (Schotter) und grobem Kies. Der Beton wird teils in noch nicht erhärtetem Zustand (Stampfbeton, Gussbeton), teils in Form schon erhärteter Betonblöcke verwendet, so zu Fundierungen bei Wasserbauten, zur Herstellung grosser Bassins, neuerdings sogar ganzer Bauten. Dabei werden Gewölbekonstruktionen aus Beton (zwischen eisernen Schienengerippen) von grosser Ausdehnung geschaffen, die mit einer hohen Festigkeit eine fast absolute Feuersicherheit verbinden.

Das Gewicht von 1 cbm wird zu 2300—2400 kg angenommen.

Mischkollergänge für Beton:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Mischmaschinen für Beton :

Draiswerke, G. m. b. H., Mannheim-Waldhof.

Bichromate siehe „Chromverbindungen“ sowie unter den betreffenden M e t a l l v e r b i n d u n g e n.

Bienenhonig siehe „H o n i g“.

Bienenwachs siehe „W a c h s“.

Bier. Rohmaterialien der Bierbrauerei sind G e r s t e , H o p f e n und Wasser. Die Einzeloperationen bei der Brauereitechnik sind in folgender, von P o s s a n n e r (Chem. Technologie der landw. Gewerbe, Teil I) herrührender Tabelle zusammengefasst:

I. M a l z b e r e i t u n g.

Prozess	Lokal bezw. Apparate	Dauer	Zweck des Prozesses
1. Reinigen der Gerste.	Putzmaschinen.	—	Entfernung von Staub, Unkrautsamen und im Wachstum zurückgebliebenen Gerstenkörnern.
2. Quellen der Gerste.	Quellstock, Weiche.	ca. 3 Tage.	Zuführung der zum Wachstum nötigen Menge Wasser in das Gerstenkorn.
3. Keimen der gequellten Gerste.	Malztenne.	7 bis 10 Tage.	Lockerung des Mehlkörpers der Gerste und Umwandlung von Eiweisskörpern in diastatisches Ferment.
4. Darren der gekeimten Gerste.	Darre.	16 oder 24 Stdn.	Unterbrechung des Keimprozesses. Bildung von Körpern, welche für den Geschmack des Bieres und zur Hefeernährung von Wichtigkeit sind.
5. Putzen des Malzes.	Entkeimer, Siebtrommel.	—	Entfernung der Wurzelkeime und des Staubes.
6. Schroten des Malzes.	Walzenmühle.	—	Zerkleinerung der Malzkörner, um dem Zutritt des Wassers zum Mehlkörper beim Maischen mehr Oberfläche zu bieten.

II. Brauprozess.

Prozess	Lokal bezw. Apparate	Dauer	Zweck des Prozesses
7. Maischen.	Sudhausgeräte: 1. Maischbottich, 2. Maischsiedepfanne.	4 bis 5 Stdn.	Überführung der Stärke des Malzschrotes in zuckerhaltigen Extrakt durch Erwärmen der Maische im Maischbottich. Die Erwärmung geschieht stufenweise, indem dreimal nach einander eine Portion Maische in der Maischpfanne gekocht und in den Maischbottich zurückgepumpt wird (Dekoktionsverfahren).
8. Abläutern.	3. Läuterbottich mit Boden aus gelochtem Blech.	2 bis 4 Stdn.	Trennung der süssen Würze von den Trebern und Filtration der ersteren durch die Treberschichte. Die filtrierte Würze gelangt in die Würzepfanne; die Treber werden mit heissem Wasser ausgelaugt und bilden ein stickstoffreiches Viehfutter.
9. Würzesieden.	4. Würzepfanne.	2 Stdn.	Kochen der Würze nach Vereinigung mit den Auslaugewässern und nach erfolgtem Hopfenzusatze.
10. Trennung der Würze von dem ausgekochten Hopfen.	5. Hopfenseiher.		
11. Kühlen der Würze.	Kühlschiffe und Berieselungskühler.	3 bis 5 Stdn.	Abkühlen der kochend heissen Würze, Klären derselben, Abkühlen auf Gärtemperatur (6,2°).

III. Gärung.

Prozess	Lokal bezw. Apparate	Dauer	Zweck des Prozesses
12. Hauptgärung.	Gärkeller, Gärbottiche.	7 bis 14 Tage.	Gärmittel: Bierhefe. Bildung von Alkohol und Kohlensäure. Absetzen des grössten Teiles der zugegebenen und der neugebildeten Hefe.
13. Nachgärung.	Lagerkeller, Lagerfässer.	6 bis 8 Wochen	Absetzen der noch im Biere enthaltenen Hefezellen, Hopfenharze, Eiweissflocken, also Klärung. — Sättigen mit Kohlensäure unter Abkühlung auf Kellertemperatur (1,25 bis 2,5°).
14. Spunden.	—	ca. 8 Tage.	Übersättigen mit der durch die Nachgärung gebildeten Kohlensäure unter Druck im Fasse behufs Hervorbringens des Mousseux beim Ausschank.

15. Abfüllen in die Transportfässer und Expedition an die Wirte.

Das zum Mälzen und zur Würzebereitung benutzte Wasser muss im wesentlichen den an ein gutes Trinkwasser zu stellenden Anforderungen entsprechen. Eine gewisse Härte des Wassers scheint eher vorteilhaft als nachteilig zu wirken, wenigstens soweit als die Härte von Gips herrührt; ein zu hoher Gehalt daran setzt aber die Extraausbeute herab. Als zulässige Grenzzahlen für das zum Brauereibetriebe benutzte Wasser findet man angegeben:

1 l Wasser soll höchstens 500 mg Gesamtrückstand, 112 mg CaO, 40 mg MgO, 80 mg SO_3, 35 mg Cl, 27 mg N_2O_5 enthalten; zur Oxydation der organischen Substanzen sollen höchstens 0,008 g $KMnO_4$ verbraucht werden. Die Härte soll 16—18 deutsche Härtegrade nicht übersteigen; NH_3 und N_2O_3 sollen fehlen.

Besonders wichtig ist, dass das Wasser wenig entwickelungsfähige Keime enthält und namentlich nicht solche Mikroorganismen, die sich in der Würze vermehren und ihre Qualität verschlechtern. Um bakterienreiche Wässer für den Brauereibetrieb noch brauchbar zu machen, sowie auch sonst, um die in den Brauerei-Wässern während der Sommermonate auftretenden, überaus schädlichen *Sarcina*-Keime zu vernichten, empfiehlt sich besonders eine Ozon-Sterilisierungsanlage.

Die Kosten einer mittleren derartigen Anlage für eine Sterilisierung von ca. 4 cbm Wasser pro Stunde belaufen sich auf ca. . . . . Mk. 5000

Über die Malzbereitung siehe den Artikel „Malz".

Der eigentliche Brauprozess zerfällt in:

1. Bereitung der Würze,
2. Kochen der Würze mit Hopfen,
3. Kühlen der Würze.

Man gewinnt die Würze durch Mischen des Malzschrotes mit Wasser und Erwärmen auf 75° — Maischen. In Deutschland wird fast ausschliesslich das Dickmaischverfahren (Dekoktionsverfahren) geübt, wobei ein, und zwar der dickflüssigere Anteil der Maische abgeschöpft, in einem besonderen Maischkessel zum Sieden erhitzt und dann wieder in den Maischbottich zurückgeschöpft wird, bis die Maische auf eine Temperatur von 75° gebracht ist.

An Apparaten (Sudwerken) werden benutzt:

1. Vormaischapparat zum Anrühren des Malzschrots mit kaltem Wasser.

2. Maischbottich. Zum Maischen und bei kleineren Brauereien auch zum Abläutern gebraucht.

3. Läuterbottich, nur in grösseren Betrieben vorhanden: Die fertige Würze wird durch Metallsiebe (Senkböden) abgeläutert, d. h. von den Trebern getrennt, worauf letztere mit Wasser ausgelaugt (angeschwänzt) werden. Wie erwähnt, dient in kleineren Betrieben der Maischbottich gleichzeitig als Läuterbottich. Neuerdings mehren sich die Stimmen, die eine Filtration der Maische empfehlen; derartige Maischefilter können dann auch direkt an Stelle des Läuterbottichs treten.

4. Maischkessel (Dickmaischkessel), zum Erhitzen des abgeschöpften dickeren Anteils der Maische.

5. Würzepfanne (Braukessel), meistens mit Rührwerk. Zum Kochen der Würze mit Hopfen. Ein Vorwärmer erzeugt das zum Zulassen nötige warme Wasser.

6. Hopfenseiher. Über Hopfen siehe besonderen Artikel. Der Hopfenseiher dient dazu, aus der fertig gekochten und gehopften Würze den Hopfen zu entfernen.

7. Kühlvorrichtungen. Die fertige Würze muss möglichst schnell auf ca. 5° (für untergärige Biere) abgekühlt werden, wozu man noch meistens Kühlschiffe, d. h. grosse flache eiserne Gefässe, verwendet; horizontale Windflügel beschleunigen die Wirkung. In neuerer Zeit benutzt man mit Vorteil Berieselungskühler, teils zum Ersatz, teils zur Ergänzung der Kühlpfannen. Noch vorteilhafter erscheinen namentlich im Sommer Apparate, die während des Kochens, Sterilisierens und Kühlens der Würze jeden Zutritt der Luft (und damit die Möglichkeit der Infektion mit Mikroorganismen) verhindern.

Die Konzentration der fertigen Bierwürze wird allgemein in Graden des Ballingschen Saccharometers ausgedrückt. Dasselbe gibt die Prozente einer Rohrzuckerlösung bei 17,5° C. an, lässt sich aber ohne besonderen Fehler auch für Würzen gebrauchen, weil deren Dichte durch die Trockensubstanz annähernd in gleicher Weise beeinflusst wird wie das sp. G. einer Zuckerlösung durch den Zucker.

Die Kontrolle des Extraktgehalts der Würze ist nötig, einesteils um die Ausbeute aus dem Malz zu bestimmen, und anderenteils, um die Würze auf den beabsichtigten Extraktgehalt bringen zu können. Derselbe beträgt durchschnittlich bei:

Leichten Abzugsbieren	9—10° Balling	Bock-, Salvator-, Doppelbieren	15—20° Balling
Schänk- u. Winterbieren	12—13° „	Tafelbieren	25° „
Lager- u. Sommerbieren	13—14,5° „		

Die folgenden Tabellen geben die Beziehungen zwischen Saccharometergraden Balling und dem sp. G. an:

Übertragung von Saccharometergraden Balling in sp. G.

Saccharometergrade	Entsprechendes sp. G. bei 17,5° C.	Saccharometergrade	Entsprechendes sp. G. bei 17,5° C.	Saccharometergrade	Entsprechendes sp. G. bei 17,5° C.	Saccharometergrade	Entsprechendes sp. G. bei 17,5° C.	Saccharometergrade	Entsprechendes sp. G. bei 17,5° C.	Saccharometergrade	Entsprechendes sp. G. bei 17,5° C.
0,0	1,000	3,4	1,014	6,8	1,027	10,2	1,041	13,6	1,056	17,0	1,070
0,2	1,001	3,6	1,014	7,0	1,028	10,4	1,042	13,8	1,056	17,2	1,071
0,4	1,002	3,8	1,015	7,2	1,029	10,6	1,043	14,0	1,057	17,4	1,072
0,6	1,002	4,0	1,016	7,4	1,030	10,8	1,044	14,2	1,058	17,6	1,073
0,8	1,003	4,2	1,017	7,6	1,031	11,0	1,045	14,4	1,059	17,8	1,074
1,0	1,004	4,4	1,018	7,8	1,031	11,2	1,046	14,6	1,060	18,0	1,074
1,2	1,005	4,6	1,018	8,0	1,032	11,4	1,046	14,8	1,061	18,2	1,075
1,4	1,006	4,8	1,019	8,2	1,033	11,6	1,047	15,0	1,061	18,4	1,076
1,6	1,006	5,0	1,020	8,4	1,034	11,8	1,048	15,2	1,062	18,6	1,077
1,8	1,007	5,2	1,021	8,6	1,035	12,0	1,049	15,4	1,063	18,8	1,078
2,0	1,008	5,4	1,022	8,8	1,036	12,2	1,050	15,6	1,064	19,0	1,079
2,2	1,009	5,6	1,022	9,0	1,036	12,4	1,051	15,8	1,065	19,2	1,080
2,4	1,010	5,8	1,023	9,2	1,037	12,6	1,051	16,0	1,066	19,4	1,081
2,6	1,010	6,0	1,024	9,4	1,038	12,8	1,052	16,2	1,067	19,6	1,081
2,8	1,011	6,2	1,025	9,6	1,039	13,0	1,053	16,4	1,067	19,8	1,082
3,0	1,012	6,4	1,026	9,8	1,040	13,2	1,054	16,6	1,068	20,0	1,083
3,2	1,013	6,6	1,026	10,0	1,040	13,4	1,055	16,8	1,069		

Reduktion der spezifischen Gewichte auf Saccharometerprozente (Balling).

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,008	2,000	2,025	2,050	2,075	2,100	2,125	2,150	2,175	2,200	2,225
1,009	2,250	2,275	2,300	2,325	2,350	2,375	2,400	2,425	2,450	2,475
1,010	2,500	2,525	2,550	2,575	2,600	2,625	2,650	2,675	2,700	2,725
1,011	2,750	2,775	2,800	2,825	2,850	2,875	3,900	2,925	2,950	2,975
1,012	3,000	3,025	3,050	3,075	3,100	3,125	3,150	3,175	3,200	3,225
1,013	3,250	3,275	3,300	3,325	3,350	3,375	3.400	3,425	3,450	3,475
1,014	3,500	3,525	3,550	3,575	3,600	3,625	3,650	3,675	3,700	3,725
1,015	3,750	3,775	3,800	2,825	3,850	3,875	3,900	3,925	3,950	3,975
1,016	4,000	4,025	4,050	4,075	4,100	4,125	4,150	4,175	4,200	4,225
1,017	4,250	4,275	4,300	4,325	4,350	4,375	4,400	4,425	4,450	4,475
1,018	4,500	4,525	4,550	4,575	4,600	4,625	4,650	4,675	4,700	4,725
1,019	4,750	4,775	4,800	4,825	4,850	4,875	4,900	4,925	4,950	4,975
1,020	5,000	5,025	5,050	5,075	5,100	5,125	5,150	5,175	5,200	5,225
1,021	5,250	5,275	5,300	5,325	5,350	5,375	5,400	5,425	5,450	5,475
1,022	5,500	5,525	5,550	5,575	5,600	5,625	5,650	5,675	5,700	5,725
1,023	5,750	5,775	5,800	5,825	5,850	5,875	5,900	5,925	5,950	5,975
1,024	6,000	6,024	6,048	6,073	6,097	6,122	6,146	6,170	6,195	6,219
1,025	6,244	6,268	6,292	6,316	6,341	6,365	6,389	6,413	6,438	6,463
1,026	6,488	6,512	6,536	6,560	6,584	6,609	6,633	6,657	6,681	6,706
1,027	6,731	6,756	6,780	6,804	6,828	6,853	6,877	6,901	6,925	6,950
1,028	6,975	7,000	7,024	7,048	7,073	7,097	7,122	7,146	7,170	7,195
1,029	7,219	7,244	7,268	7,292	7,316	7,341	7,365	7,389	7,413	7,438
1,030	7,463	7,488	7,512	7,536	7,560	7,584	7,609	7,633	7,657	7,681

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,031	7,706	7,731	7,756	7,780	7,804	7,828	7,853	7,877	7,901	7,925
1,032	7,950	7,975	8,000	8,024	8,048	8,073	8,097	8,122	8,146	8,170
1,033	8,195	8,219	8,244	8,268	8,292	8,316	8,341	8,365	8,389	8,413
1,034	8,438	8,463	8,488	8,512	8,536	8,560	8,584	8,609	8,633	8,657
1,035	8,681	8,706	8,731	8,756	8,780	8,804	8,828	8,853	8,877	8,901
1,036	8,925	8,950	8,975	9,000	9,024	9,048	9,073	9,097	9,122	9,146
1,037	9,170	9,195	9,219	9,244	9,268	9,292	9,316	9,341	9,365	9,389
1,038	9,413	9,438	9,463	9,488	9,512	9,536	9,560	9,584	9,609	9,633
1,039	9,657	9,681	9,706	9,731	9,756	9,780	9,804	9,828	9,853	9,877
1,040	9,901	9,925	9,950	9,975	10,000	10,023	10,047	10,071	10,095	10,119
1,041	10,142	10,166	10,190	10,214	10,238	10,261	10,285	10,309	10,333	10,357
1,042	10,381	10,404	10,428	10,452	10,476	10,500	10,523	10,547	10,571	10,595
1,043	10,618	10,642	10,666	10,690	10,714	10,738	10,761	10,785	10,809	10,833
1,044	10,857	10,881	10,904	10,928	10,952	10,976	11,000	11,023	11,047	11,071
1,045	11,095	11,119	11,142	11,166	11,190	11,214	11,238	11,261	11,285	11,309
1,046	11,333	11,357	11,381	11,404	11,428	11,452	11,476	11,500	11,523	11,547
1,047	11,571	11,595	11,619	11,642	11,666	11,690	11,714	11,738	12,761	11,785
1,048	11,809	11,833	11,857	11,881	11,904	11,928	11,952	11,976	12,000	12,023
1,049	12,047	12,071	12,095	12,119	12,142	12,166	12,190	12,214	12,238	12,261
1,050	12,285	12,309	12,333	12,357	12,381	12,404	12,428	12,452	12,476	12,500
1,051	12,523	12,547	12,571	12,595	12,619	12,642	12,666	12,690	12,714	12,738
1,052	12,761	12,785	12,809	12,833	12,857	12,881	12,904	12,928	12,952	12,917
1,053	13,000	13,023	13,047	13,071	13,095	13,119	13,142	13,166	13,190	13,264
1,054	13,238	13,261	13,285	13,309	13,333	13,357	13,381	13,404	13,428	13,452
1,055	13,476	13,500	13,523	13,547	13,571	13,595	13,619	13,642	13,666	13,690
1,056	13,714	13,738	13,761	13,785	13,809	13,833	13,857	13,881	13,904	13,928
1,057	13,952	13,976	14,000	14,023	14,047	14,071	14,095	14,119	14,142	14,166
1,058	14,190	14,214	14,238	14,261	14,285	14,309	14,333	14,357	14,381	14,404
1,059	14,428	14,452	14,476	14,500	14,523	14,547	14,571	14,595	14,619	14,642
1,060	14,666	14,690	14,714	14,738	14,761	14,785	14,809	14,833	14,857	14,881
1,061	14,904	14,928	14,952	14,976	15,000	15,023	15,046	15,070	15,093	15,116
1,062	15,139	15,162	15,186	15,209	15,232	15,255	15,278	15,302	15,325	15,348
1,063	15,371	15,395	15,418	15,441	15,464	15,488	15,511	15,534	15,557	15,581
1,064	15,604	15,627	15,650	15,674	15,697	15,721	15,744	15,767	15,790	15,814
1,065	15,837	15,860	15,883	15,907	15,930	15,953	15,976	16,000	16,023	16,046
1,066	16,070	16,093	16,116	16,139	16,162	16,186	16,209	16,232	16,255	16,278
1,067	16,302	16,325	16,348	16,371	16,395	16,418	16,441	16,464	16,488	16,511
1,068	16,534	16,557	16,581	16,604	16,627	16,650	16,674	16,697	16,721	16,744
1,069	16,767	16,790	16,814	16,837	16,860	16,883	16,907	16,930	16,953	16,976
1,070	17,000	17,022	17,045	17,067	17,090	17,113	17,136	17,158	17,181	17,204
1,071	17,227	17,250	17,272	17,295	17,318	17,340	17,363	17,386	17,409	17,431
1,072	17,454	17,477	17,500	17,522	17,545	17,568	17,590	17,613	17,636	17,659
1,073	17,681	17,704	17,727	17,750	17,772	17,795	17,818	17,841	17,863	17,886
1,074	17,909	17,931	17,954	17,977	18,000	18,022	18,045	18,067	18,090	18,113
1,075	18,137	18,158	18,181	18,204	18,227	18,250	18,272	18,295	18,318	18,340
1,076	18,363	18,386	18,409	18,431	18,454	18,477	18,500	18,522	18,545	18,569
1,077	18,590	18,613	18,636	18,650	18,681	18,704	18,724	18,750	18,772	18,795
1,078	18,818	18,841	18,863	18,886	18,909	18,931	18,954	18,977	19,000	19,022
1,079	19,045	19,067	19,090	19,113	19,136	19,158	19,181	19,204	19,227	19,250

Bezeichnet man den Saccharometergrad der Würze mit s, das zugehörige sp. G. mit D und den gesuchten Extraktgehalt in Kilogramm pro 1 l Würze mit E, so ergibt sich $\frac{100}{s} = \frac{D}{E}$; $E = \frac{D \cdot s}{100}$. Sind aus p Kilogramm Malz q Liter Würze erhalten, so ist die Extraktausbeute aus 100 T. Malz (d. h. also in Prozenten) $= \frac{q \cdot E \cdot 100}{p}$. Falls das Malz nicht gewogen, sondern gemessen wird (wie z. B. in Bayern), so hat man umzurechnen 1 l Malz = 0,513 kg.

Wird die Saccharometerprobe nicht bei 17,5° C. sondern bei einer anderen Temperatur vorgenommen, so hat man die angezeigten Grade nach folgender Tabelle auf die Normaltemperatur von 17,5° C. umzurechnen:

Grade C.	Berichtigung	Grade C.	Berichtigung	Grade C.	Berichtigung	Grade C.	Berichtigung
4	— 0,43	11	— 0,22	17,5	0	24	+ 0,27
5	— 0,40	12	— 0,19	18	+ 0,02	25	+ 0,32
6	— 0,37	13	— 0,16	19	+ 0,05	26	+ 0,37
7	— 0,34	14	— 0,13	20	+ 0,09	27	+ 0,42
8	— 0,31	15	— 0,10	21	+ 0,13	28	+ 0,48
9	— 0,28	16	— 0,06	22	+ 0,17	29	+ 0,54
10	— 0,25	17	— 0,02	23	+ 0,22	30	+ 0,60

Zur Verwandlung der Würze in Bier wird sie durch Zusatz von Hefe in Gärung versetzt, wobei der Zucker (Maltose) in Alkohol und CO_2 gespalten wird.

Über Hefe, Reinzucht und Apparate dazu siehe den Artikel „Hefe".

Man unterscheidet obergärige und untergärige Biere. Die Obergärung verläuft bei 12—19° C. ziemlich stürmisch, wobei die CO_2 die Hefe an die Oberfläche treibt (Oberhefe). Sieht man von den englischen obergärigen Bieren Porter und Ale ab, so kann man sagen, dass die obergärigen Biere weniger haltbar als die untergärigen (nach bayerischer und böhmischer Art gebrauten) sind. Die Untergärung verläuft bei einer Temperatur von 5—10° sehr langsam; die Hefe setzt sich am Boden des Gärbottichs ab (Unterhefe).

Die Gärbottiche bestehen meistens aus Holz. Die Kühlung des Gärkellers findet entweder mittels natürlichen Eises oder durch Kälteerzeugungsmaschinen (s. d.) statt. Entweder wird der ganze Keller oder aber jeder einzelne Bottich gekühlt.

Nach der Hauptgärung macht das Bier im Lagerkeller bei etwa 0° noch eine Nachgärung durch; während dieser wird es auf Transportfässer abgezogen und verspundet, um den Kohlensäuregehalt zu vergrössern. Beim Abziehen schickt man es meistens noch durch eine Filterpresse, um es blank zu erhalten.

Um das Bier haltbarer zu machen, wird es entweder stärker eingebraut oder das fertige Bier wird in verschlossenen Flaschen pasteurisiert, d. h. auf 50—60° erhitzt. (Über die Pasteurisierung vgl. auch „Konservierung" und „Milch".)

Was die Grösse der zum Brauverfahren nötigen Apparate betrifft, so nimmt man für 1 hl Gebräu an:

1,40 hl Maischbottichraum, 0,70 hl Maischkesselraum, 1,66 hl Läuterbottichraum, 1,45 hl Würzepfannenraum.

Die Gärbottiche werden in verschiedenen Grössen von 18 bis 40 hl Fassungsraum hergestellt. Der Inhalt der eichenen, innen verpichten Lagerfässer schwankt zwischen 20 und 80 hl; die Fässer werden in zwei Reihen übereinander gelagert. Man rechnet dann bei kleinen Fässern auf 1 qm Kellerfläche 12 hl lagerndes Bier, bei mittleren 13 hl und bei sehr grossen Fässern 14 hl. Die Menge des zum Auspichen der Fässer nötigen Pechs beträgt auf 1 hl Fassinhalt 0,3—0,7 kg.

Die vom Maischen verbleibenden Trester (Treber) werden in besonderen Apparaten eingetrocknet und bilden dann ein vorzügliches Kraftfutter; vgl. unter „Futterstoffe".

Sämtliche für den gewöhnlichen Brauereibetrieb nötigen Maschinen und maschinellen Apparate stellen sich für eine Brauerei von 10 000—12 000 hl Biererzeugung auf Mk. 46 000 bis Mk. 50 000. Man rechnet für 1 hl Bier Mk. 4,20—6,00 Maschinen.

Neuerdings werden von Weber statt der Holzbottiche Gärbottiche aus Glas empfohlen; der Geschmack des Bieres, das in Glasbottichen erzeugt

wurde, soll viel reiner sein, und auch die Reinigung dieser Gefässe lässt sich viel schneller und gründlicher ermöglichen als bei Holzbottichen. Derartige Glasbottiche kosten bei 42 hl benutzbarem Inhalt Mk. 850,00 und bei 50 hl benutzbarem Inhalt Mk. 1040,00 das Stück. —

Anderseits überzieht man Metallgefässe, namentlich solche von Eisen, in denen Bier hergestellt oder aufbewahrt wird, zum Schutze der Oberfläche mit einer Oleatschicht, die dadurch erhalten wird, dass man die Gefässe mit Leinöl oder Rizinusöl auskocht. Nach dem D. R. P. 153 505 wird die Metallfläche mit Gerbsäure behandelt und dann mit einem Lack überzogen. Dagegen lässt das D. R. P. 154 405 die Gefässe zwar auch mit Gerbsäure behandeln, dann aber in der oben erwähnten Weise mit Leinöl, Rizinusöl oder rektifiziertem Harzöl auskochen. Das Zusatz-D. R. P. 158 841 verändert das letztgenannte Verfahren derart, dass die mit Gerbsäure behandelten Flächen nach ihrer Bestreichung mit dem Öl der Einwirkung von 350—400° heisser Druckluft ausgesetzt werden.

Viel Aufsehen erregt hat das Nathansche neue Bierbereitungsverfahren (D. R. P. 135 539), nach welchem es gelingt, schon innerhalb 8—10 Tage ein fertiges, wohlschmeckendes Bier zu erzielen. Die Methode beruht darauf, durch ständiges Durchlüften und Rühren der Würze eine äusserst rasche Entwickelung des Alkohols herbeizuführen; die wohlschmeckenden Aromastoffe bilden sich ebenfalls schnell, und das sogenannte Jungbukett wird ohne Lagerung beseitigt. Voraussetzung ist eine vollständige Sterilhaltung der Gefässe, weshalb nur verschlossene emaillierte Behälter, die leicht zu reinigen sind, angewendet werden. Der Hauptapparat des Verfahrens, Hansena-Apparat genannt, fasst 12 000 l und ist im Innern mit einer fünffachen Glasschicht überzogen, welche bei hohen Temperaturen auf die Innenwand des aus einem Guss hergestellten Gefässes aufgeschmolzen ist. Das Email muss nicht nur säurebeständig sondern auch gegen hohe Temperaturschwankungen und gegen Stösse widerstandsfähig sein. Die Würze kommt in heissem Zustande in den Hansena-Apparat, wird durch das mit einem langen emaillierten Quirl ausgestattete Rührwerk in Bewegung gesetzt und durch H_2O, das den Mantel durchströmt, abgekühlt; gleichzeitig nimmt die Würze an ihrer Oberfläche filtrierte, sterile Luft auf. Wenn die Temp. auf 50° gesunken ist, wird der Luftzutritt abgesperrt, und CO_2 tritt in das Gefäss. Dann wird auf 10° abgekühlt und mittels der Vakuumpumpe die Hefe eingesaugt und jede Stunde einige Minuten das Rührwerk in Bewegung gesetzt. Die sich entwickelnde Kohlensäure wird abgesaugt und aufgefangen, gereinigt und verflüssigt. Sobald das Bier Bruch zeigt, lässt man die Hefe sich absetzen; sie wird aus dem Apparat in dickflüssiger Form entfernt. Jetzt wird auf etwa 15° C. erwärmt und Kohlensäure unter beständiger Bewegung des Rührers von unten durch das Bier geblasen; oben wird sie abgesaugt, gereinigt und tritt unten wieder ein. Hierdurch werden dem Biere alle jungen Geruch- und Geschmackstoffe benommen, welche bekanntlich leicht flüchtig sind. Das Bier wird hierauf abgekühlt, mit Kohlensäure gesättigt, durch ein Filter geschickt und ist dann verkaufsfertig.

Untersuchung: Bezüglich der Bieruntersuchung muss auf Spezialwerke verwiesen werden. Wir erwähnen nur, dass zur Extraktbestimmung der Biere in immer steigendem Masse das Zeiss'sche Eintauchrefraktometer (Preise s. im Artikel „Refraktometer"), verwendet wird.

Bikarbonat, soviel wie Natriumbikarbonat, siehe „Natriumverbindungen".

Bimsstein (*Pumex; Lapis Pumicis*). Vulkanisches Mineral, das der Hauptsache nach Aluminiumsilikat ist und sich in der Nähe erloschener und noch tätiger Vulkane findet. Blasige, schwammartige Massen, häufig mit faserigem Gefüge. Farbe weiss, grau, bräunlichgrau, gelblich. Sp. G. 2,19 bis 2,2. Es dient als Polier- und Schleifmittel, als Zusatz zu Seife und zur Wasserfiltration.

Ausser dem natürlichen kommt auch künstlicher Bimsstein in Tafel- und Ziegelform in den Handel; er wird durch Pressen von Bimssteinpulver unter Zusatz eines Bindemittels erhalten und ist für manche Zwecke dem natürlichen vorzuziehen. Nach dem D. R. P. 146 688 stellt man bimssteinartige Körper so her, dass man durch Alkali oder Säuren aufschliessbare Silikate ausser Bimsstein, insbesondere natürliche und künstliche Tone im aufgeschlossenen Zustande, mit verd. Alkalilauge zu einem Brei einkocht und aus letzterem durch plötzliche Erhitzung das H_2O austreibt, zu dem Zwecke, die gebildete Masse porös zu machen.

Bimsstein, sehr leicht, kopfgross . . . . % kg Mk. 45,00
" " " faustgross . . . . % " " 32,00
" Pulver, je nach Reinheit . . . . % " " 10,00—20,00

Binitrobenzol siehe „Dinitrobenzol".

Binitrotoluol siehe „Dinitrotoluol".

Bioferrin. Flüssiges Hämoglobinpräparat, aus gekühltem frischem Ochsenblut gewonnen, indem man dieses nach dem Defibrinieren durch Behandeln mit Äther von den ätherlöslichen Bestandteilen befreit und das vom Äther getrennte hämoglobinhaltige Serum — nachdem man durch Hindurchsaugen eines sterilisierten Luftstromes die zurückgehaltenen Ätherspuren entfernt hat — mit 20 % Glyzerin und 4 % aromatischer Tinktur versetzt.

Blutrote, angenehm schmeckende Flüssigkeit vom sp. G. (bei 15°) 1,081.

Es wird namentlich bei Bleichsucht und Schwächezuständen verordnet, und zwar erhalten Säuglinge 5—10 g, Kinder 10—20 g, Erwachsene 20—40 g, am besten kurz vor oder während der Mahlzeit.

Bioferrin . . . . Flasche Mk. 1,60

Bioson. Unter diesem Namen kommt ein eisen-, eiweiss- und lezithinhaltiges Nährpräparat in den Handel. Auf der Verpackung ist die Zusammensetzung, wie folgt, angegeben: Eiweisskörper 80, Eisen 0,24, Lezithin 1,27, Kakao 15, Salze 3 %. Die von Sörmann analytisch erhaltenen Zahlen weichen etwas, aber nicht grundlegend davon ab.

Feines, graubraunes Pulver von deutlichem Kakaogeruch und nicht unangenehmem, etwas salzigem Geschmack. In H_2O ist es, zumal beim Erwärmen, fast völlig löslich.

Bioson . . . . Paket zu 1/2 kg Mk. 2,40

Biozitin. Pulverförmiges Nährpräparat von sehr schwachem, biskuitartigem Geruch und Geschmack, enthält 10,74 % Lezithin.

Biozitin . . . . H Mk. 2,40

Birnenäther siehe „Fruchtäther".

Apparate zur Herstellung von Birnenäther:

F. H. Meyer, Hannover-Hainholz.

Bismon. Kolloidales Wismutoxyd; es ist eine eigenartige Zustandsform des Wismutmetahydroxyds und entsteht durch die Wirkung von lysalbinsaurem und protalbinsaurem Natrium (vgl. den Artikel „Protalbinsäure") auf Wismutverbindungen.

Das Bismon löst sich in kaltem und heissem H_2O. Es ist ein mildes, gut wirkendes Darmadstringens und wird bei verschiedenen Darmkrankheiten verordnet. Gewöhnlich gibt man 3—4mal täglich 5 ccm einer 10 %igen Lösung (0,5 g Bismon p. dos.), entweder direkt oder in flüssigen Nahrungsmitteln.

Bismutose. Wismuteiweissverbindung, die 21,5—22 % Bi enthält. Es stellt ein staubfeines, geruch- und geschmackloses, in H_2O stark aufquellendes Pulver dar. Ein bewährtes Darmadstringens; wird bei mannigfachen Darmkrankheiten verordnet.

Bismutose . . . . 50 g Mk. 2,15; 1 kg Mk. 40,00

Bismutum siehe „Wismut".

Bismutum chloratum = Wismutchlorid siehe „Wismutverbindungen" No. 1.

Bismutum hydroxydatum = Wismutoxydhydrat siehe „Wismutverbindungen" No. 4.

Bismutum naphtolicum siehe „Orphol".

Bismutum oxydatum = Wismutoxyd siehe „Wismutverbindungen" No. 3.

Bismutum subnitricum = Basisches Wismutnitrat siehe „Wismutfarben" sowie „Wismutverbindungen" No. 2.

Bismutum tribromphenolicum siehe „Xeroform".

Bissulin. Vaginalzäpfchen und -stifte, die 0,25 % Sozojodolquecksilber enthalten, ist Mittel gegen den infektiösen Scheidenkatarrh des Rindes.

Bissulin-Zäpfchen für Kühe . . . . . 50 Stück Mk. 7,00; 100 Stück Mk. 12,50
„ Stifte für Bullen . . . . 25 „ „ 3,00; 50 „ „ 3,00

H. Trommsdorff, chem. Fabrik, Aachen.

Bisulfat (Natriumbisulfat). Über Darstellung und Eigenschaften siehe No. 42b unter „Natriumverbindungen".

Bisulfat, je nach örtlicher Lage und Konjunktur:
bei Waggonladungen . . . . % kg Mk. 1,10—2,60

Friedrich Curtius, Duisburg. | Saccharin-Fabrik Akt.-Ges. vorm. Fahlberg, List & Co., Salbke-Westerhüsen a. Elbe.

Bittermandelöl (*Oleum Amygdalarum amarum aethereum*). Ätherisches Öl, das aus den bitteren Mandeln (Samen von *Amygdalus communis*) gewonnen wird. In diesen ist es nicht fertig gebildet, sondern entsteht aus dem Glykosid Amygdalin, wovon die bitteren Mandeln etwa 3 % enthalten. Technisch gewinnt man das Bittermandelöl nur selten durch Behandeln von Mandeln mit Wasser und nachherige Dampfdestillation; meist wird es in der Levante aus entschälten Pfirsichkernen, nachdem man aus diesen das fette Öl abgepresst hat, gewonnen: Die Presskuchen werden gepulvert und mehrere Stunden bei 45—50° digeriert, wobei das Amygdalin zu Bittermandelöl vergoren wird. Diese Spaltung, welche durch das Ferment Emulsin veranlasst wird, entspricht der Gleichung:

$$\underset{\text{Amygdalin}}{C_{20}H_{27}NO_{11}} + 2H_2O = \underset{\text{Bittermandelöl}}{C_6H_5.COH} + \underset{\text{Cyanwasserstoff}}{HCN} + \underset{\text{Traubenzucker}}{2C_6H_{12}O_6}$$

Das entstandene Bittermandelöl wird mit Wasserdampf überdestilliert, zur Entfernung der Blausäure mit Eisenchlorür und Kalkwasser geschüttelt und dann mit Dampf rektifiziert. Im wesentlichen besteht das Bittermandelöl aus Benzaldehyd (s. d.).

Klare, farblose, später gelbliche, stark lichtbrechende Flüssigkeit von bitterlichem Geschmack und intensivem Geruch nach bitteren Mandeln. Sp. G. 1,045—1,060; S. P. 180°. Bei regelrechter Darstellung enthält es 1,5—4 % Blausäure.

Bittermandelöl, echt . . . . 1 kg Mk. 32,00
„ blausäurefrei . . . . 1 „ „ 37,00
„ künstl. siehe „Benzaldehyd".

Apparate zur Herstellung von Bittermandelöl:

F. H. Meyer, Hannover-Hainholz.

Bittersalz (Magnesiumsulfat) s. „Magnesiumverbindungen".

Bitumen:

Rütgerswerke-Actiengesellschaft, Berlin W. 35, Lützowstr. 33—36.

Bixin siehe „Orlean".

Blanc.
B. de baleine = Walrat.
B. de fard } Wismutsubnitrat.
B. d'Espagne }
B. de Troyes } weisse Kreide.
B. de Meudon }
B. de neige = Zinkoxyd.
B. fixe = Barytweiss.

Blanc fixe:
Oesterreichischer Verein, Aussig a. E.

Blaseaparate siehe „G e b l ä s e".

Blattgrün siehe „C h l o r o p h y l l".

Blattmetalle.

1. B l a t t a l u m i n i u m, A l u m i n i u m f o l i e. Durch Schlagen mit dem Hammer ausgedehnt; es zersetzt kochendes Wasser unter Wasserstoffentwickelung, während kompaktes Al darauf nicht einwirkt. In der Flamme verbrennt es unter lebhafter Lichtentwickelung. Es gehört zu den reinsten Sorten käuflichen Aluminiums, da schon geringe Beimengungen die Dehnbarkeit stark beeinflussen.

Blattaluminium per Buch à 250 Blatt . . . . Mk. 1,60

2. B l a t t g o l d, G o l d s c h a u m. E c h t e s Blattgold besteht aus fein geschlagenem Gold, das entweder etwas Cu (rotes B.) oder etwas Ag (gelbes B.) enthält.

U n e c h t e s Blattgold (Rauschgold, Schaumgold) besteht aus einer Legierung von 75—85 % Cu und 15—25 % Zn. Es wird — im Gegensatz zum echten Blattgold — von HNO_3 leicht gelöst.

B l a t t g o l d, echt, per Buch à 12 Büschel . . . . Mk. 5,90
R a u s c h g o l d (unechtes Schaumgold) per Buch à 10 Büschel . . . . „ 0,70

3. B l a t t s i l b e r. Sehr reines ausgeschlagenes Silber; schon geringe Beimengungen würden durch Beeinträchtigung der Dehnbarkeit das Ausschlagen unmöglich machen.

Unechtes Blattsilber (Rauschsilber, Schaumsilber) besteht aus einer Legierung von 90% Sn mit 10 % Zn. Während sich echtes Blattsilber in HNO_3 klar löst, scheidet sich beim Rauschsilber weisses unlösliches Zinnoxyd ab; auch gibt die abfiltrierte Lösung des letzteren nach Übersättigen mit NH_3 auf Zusatz von Schwefelammonium einen w e i s s e n Niederschlag von ZnS.

B l a t t s i l b e r, echt, Buch von 300 Blatt . . . . Mk. 1,55
R a u s c h s i l b e r per Paket à 10 Büschel . . . . „ 0,70

4. S t a n n i o l (B l a t t z i n n, Z i n n f o l i e). Durch Auswalzen von gegossenen Zinnplatten und nachheriges Ausschlagen erhalten. Es soll kein oder nur sehr wenig Blei enthalten.

Stanniol, in Blättern . . . . 1 kg Mk. 6,50
„ Abfall (Schaum) . . . . 1 „ „ 4,00

Walzwerke für Blattmetalle bis 1/100 mm:
Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Blandium. Nach besonderem Verfahren hergestelltes Eisenkarbonat. Es bildet eine feine, grünlich-weisse Masse und ist für die Milchkonservierung wichtig.

Blaugas siehe „Ö l g a s".

Blauholz (Campecheholz, Blutholz). Das Kernholz des mittelamerikanischen Blutbaumes *Haematoxylon Campechianum.* Der Farbkörper, das H a e m a t o x y l i n, bildet an sich gelbliche, durchsichtige Kristalle und geht erst durch Oxydation in den eigentlichen Farbstoff, das H a e m a t e i n, über; die Oxydation tritt schon bei Zusatz wässeriger Alkalien ein. Je nach der Stärke des Oxydationsmittels wechseln die mit Blauholz zu erzeugenden Farben; mit Alkalien erhält man blauviolette Töne, die sich mit Metalloxyden zu dunkel gefärbten unlöslichen Lacken vereinigen. Mit Kupfer-

salzen und Chromaten erzielt man schwarze Farben. Durch Extrahieren mit H_2O und Eindampfen des Auszuges im Vakuum erhält man Blauholzextrakte (Campechekarmin). — Das D. R. P. 155 630 schützt die Darstellung einer chemischen Verbindung von Haematoxylin mit Formaldehyd; man erhält sie dadurch, dass man Formaldehyd mit Blauholzextrakt erhitzt. Die D. R. P. 162 010 und 162 726 bezwecken die Herstellung eines festen Farbkörpers aus Haematoxylin; hierzu lässt man Alkalinitritlösung auf verdünnte Blauholzextrakte einwirken.

Blauholz:

Lehmann & Voss, Hamburg.

Blausäure siehe „Cyanverbindungen".

Bleche.

Gewichte in kg von 1 qm Blech gebräuchlichster Metalle.

Dicke in mm	Aluminium	Blei	Duranametall	Gusseisen	Gussstahl	Schmiedeeisen	Kupfer	Messing	Nickel	Nickelin	Zink
0,5	1,35	5,7	4,15	3,75	3,94	3,9	4,45	4,28	4,5	4,35	3,45
1	2,7	11,4	8,3	7,5	7,87	7,8	8,9	8,55	9,0	8,7	6,9
2	5,4	22,8	16,6	15,0	15,74	15,6	17,8	17,10	18,0	17,4	13,8
3	8,1	34,2	24,9	22,5	23,61	23,4	26,7	25,65	27,0	26,1	20,7
4	10,8	45,6	33,2	30,0	31,48	31,2	35,6	34,20	36,0	34,8	27,6
5	13,5	57,0	41,5	37,5	39,35	39,0	44,5	42,75	45,0	43,5	34,5
6	16,2	68,4	49,8	45,0	47,22	46,8	53,4	51,30	54,0	52,2	41,4
7	18,9	79,8	58,1	52,5	55,09	54,6	62,3	59,85	63,0	60,9	48,3
8	21,6	91,2	66,4	60,0	62,96	62,4	71,2	68,40	72,0	69,6	55,2
9	24,3	102,6	74,7	67,5	70,83	70,2	80,1	76,95	81,0	78,3	62,1
10	27,0	114,0	83,0	75,0	78,70	78,0	89,0	85,50	90,0	87,0	69,0

Messingblech:

Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6 b (s. Inserate).

Bleche:

Franz Eisenach & Cie., Offenbach a. M. (Platin).

Walzwerke und Walzwerks-Einrichtungen für Bleche jeder Art; Blechpoliermaschinen System Neumann:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Blei. Pb (*Plumbum*). A. G. = 206,9. Als Ausgangsmaterial kommt fast nur der Bleiglanz in Betracht. Die Gewinnung des Metalls aus den Erzen geschieht nach 4 Methoden:

1. Röstreaktionsarbeit. Wird in Herd- oder Flammöfen ausgeführt und beruht auf der Einwirkung der Röstprodukte gegenüber dem noch unzersetzten Bleiglanz (PbS). Bei der Röstung entstehen nämlich $PbSO_4$ und PbO, die gegenüber dem noch unveränderten PbS folgendermassen einwirken:

$$PbS + PbSO_4 = 2\,Pb + 2\,SO_2.$$
$$PbS + 2\,PbO = 3\,Pb + SO_2.$$

Das Röstreaktionsverfahren eignet sich nur für reinere Erze; vor allem müssen dieselben frei von SiO_2 sein, weil letztere viel Blei in den Schlacken zurückhält.

2. Niederschlagsarbeit. Wird in Schachtöfen vorgenommen: Man verschmilzt die Erze in rohem Zustande, während ein Stoff zugesetzt wird, der dem PbS den S entzieht; als Entschwefelungsmittel dient Eisen:

$$PbS + Fe = Pb + FeS.$$

Das Eisen wird nicht als Metall zugesetzt, vielmehr in Form von Erzen, die im Ofen selbst reduziert werden. Als solche eisenreiche Zuschläge verwendet man Eisensteine, Eisenfrischschlacken, Kiesabbrände u. s. w.

Die Niederschlagsarbeit ist trotz ihrer theoretischen Einfachheit im Verschwinden, weil ihr rationeller Betrieb sehr hohe Temperaturen erfordert, indem andernfalls viel Pb vom Stein (FeS) aufgenommen wird. Namentlich unreine Erze eignen sich wenig für dieses Verfahren, während dasselbe mit Vorteil bei kieselsäurereichen angewendet wird.

3. Röstreduktionsarbeit (Ordinäre Bleiarbeit). Wird in Schachtöfen ausgeführt, ist der üblichste Bleigewinnungsprozess und eignet sich für alle Bleierze, namentlich für die ärmeren und die an fremden Schwefelmetallen reichen.

Der Röstreduktionsprozess umfasst 2 Phasen, nämlich zuerst ein Rösten in besonderen Schacht- oder Flammöfen und zweitens ein reduzierendes Schmelzen im Schachtofen. Das Rösten wird, unter Zusatz von SiO_2, fortgesetzt, bis nur noch Oxyde und Bleisilikat vorhanden sind. Das reduzierende Schmelzen geschieht unter Zusatz von Kohle (Koks); sonstige Zuschläge wie Eisensteine, Kalk etc. dienen dazu, das Verschlacken der schwerer reduzierbaren Metalle zu unterstützen. Die Temperatur bei der Reduktion darf nicht zu hoch steigen.

Nachdem die Verhüttung des Bleies Jahrzehnte lang keine wesentlichen Neuerungen zu verzeichnen gehabt hat, gewinnt jetzt immer grössere Bedeutung das Röstverfahren von Huntington und Heberlein (D. R. P. 95 601). Nach diesem Verfahren wird Bleiglanz mit 6—15 % CaO gemischt und unter Durchblasen von Wind auf Dunkelrotglut erhitzt; von da an ist eine weitere Wärmezufuhr nicht mehr nötig, weil die Reaktion selbst eine Menge Wärme liefert. So steigt die Hitze auf 700°, und dann kühlt man auf Dunkelrotglut ab. Hierbei bildet sich $PbSO_4$; es wird nur sehr wenig PbO gebildet und gar kein Pb, und ein Pb-Verlust durch Verflüchtigung findet nicht statt. Das heisse Röstgut wird nun in einem Konverter mit Pressluft behandelt, wobei — ohne äussere Wärmezufuhr — unter Entwickelung von schwefliger Säure PbO und $CaSO_4$ gebildet werden. Das so gewonnene Röstgut lässt sich ganz erheblich billiger im Schachtofen reduzieren als das nach dem älteren Verfahren gewonnene Röstgut. Nach Versuchen von Donald Clark ist die von den Erfindern angegebene Reaktionsgleichung, wonach sich als Zwischenprodukt $PbSO_4$ bilde, falsch, und man hat anstattdessen die Entstehung von Calciumplumbat $CaPbO_3$ anzunehmen. Bei der praktischen Durchführung des Prozesses werden zerkleinerter Kalk, Bleiglanz und Zuschläge gemischt und in beliebigem Röstofen erhitzt, wobei rund die Hälfte S herausgeht; das körnige Produkt wird noch heiss in den Huntington-Heberlein-Konverter, ein konisches Eisengefäss, eingebracht und Pressluft durchgeblasen. Das Verfahren dauert 2—4 Stdn. und entschwefelt von 10 auf 1 %; die zusammengefrittete Masse wird durch Drehen des Gefässes ausgeschüttet, zerschlagen und geht zum Hochofen. Obwohl ziemliche Schwefelmengen zurückbleiben, so wird doch kein Bleistein gebildet. — Das D. R. P. 142 932, darin bestehend, Pb-Erze ohne Zusatz von CaO und ohne Vorröstung im Konverter zu verblasen, ist von den Inhabern des Huntington-Heberlein-Verfahrens angekauft worden.

Eine Verbesserung des Verfahrens von Huntington und Heberlein ist dasjenige von Savelsberg, nach dessen Patenten man das Gemenge von Bleiglanz und Kalkstein mit einer reichlichen Menge H_2O versetzt und dann im angewärmten Konvester ohne Vorröstung verbläst.

Dem Huntington-Heberlein-Verfahren ebenfalls ähnlich ist dasjenige von Bradford und Carmichael: Man mischt Schwefelbleierze mit 10—35 % $CaSO_4$, bringt die Beschickung in einen Konverter und erhitzt von aussen, bis der untere Teil zu ⅛—¼ dunkelrot ist; hierbei setzt sich das Gemisch zu $PbSO_4$ und CaS um. Dann bläst man Wind ein, wobei das CaS wieder $CaSO_4$ und das $PbSO_4$ in PbO übergeht. Mit zunehmendem PbO-Gehalt wird die Masse teigig und es bildet sich Calciumplumbat. Nach dem Erkalten wird das Gemisch im Hochofen verschmolzen (Engl. Pat. 17 580 von 1902).

Nach Laur kann man Pb ohne Brennstoff gewinnen: Man bläst in ge-

schmolzenen Bleiglanz Pressluft, wobei die Umsetzung der Gleichung 2 PbS + 2 O = SO_2 + Pb + PbS entspricht; man erhält also die Hälfte des Bleies als Metall, die andere in Form eines schwarzen Rauches von sublimiertem PbS. Bei reichen Erzen ist die mit dem Prozess verbundene Wärmeentwickelung ausreichend, um eine neue Menge Bleiglanz zu schmelzen. Bei unreinen Erzen reicht die Reaktionswärme zur Erzeugung der zum Betrieb nötigen Temp. von 1100° nicht aus; man schaltet dann (zum Unterschiede des Prozesses mit dem schwarzen Rauch) einen „weissen Gang" ein, d. h. man röstet eine Beschickung vollständig zu PbO ab, wodurch die ganze Verbrennungswärme des S nutzbar wird. Das Gemisch von schwarzem und weissem Rauch wird dann zusammen verhüttet. Der Prozess wird in einem Kupolofen ausgeführt.

4. Elektrolytische Bleigewinnung. Hierher gehörige Verfahren sind mehrfach vorgeschlagen worden. Die Electrical Lead Reduction-Co. bringt in ihren Anlagen an den Niagarafällen gemahlenen Bleiglanz in Hartbleischalen, setzt verd. H_2SO_4 als Elektrolyten zu und elektrolysiert. Es werden 12 Schalen übereinander gesetzt, und zwar bildet der Bleiglanz die Kathode, der Boden der darüber angeordneten Bleipfanne die Anode. Die Reduktion erfolgt, während H und H_2S entweichen. Das Pb scheidet sich in Form eines Schwammes ab, und zwar wird dieser Bleischwamm in der erwähnten Anlage auf Bleiverbindungen verarbeitet. — Das D. R. P. 140 317 will aus $Pb(NO_3)_2$-Lösung elektrolytisch Pb + PbO_2 abscheiden, wobei die auftretende HNO_3 durch fortwährende Zuführung von PbO neutralisiert wird.

Das nach einer der unter 1.—3. genannten Methoden gewonnene Werkblei ist noch mit vielen anderen Substanzen verunreinigt. Die Reinigung geschieht durch Saigern oder oxydierendes Schmelzen. Das Saigern besteht im Schmelzen des Werkbleis in Flammöfen mit geneigter Sohle. Das bei mässiger Temperatur langsam abgeschmolzene Blei läuft in den Sumpf, von wo es abgeschöpft wird. Das Saigern ist namentlich für kupferhaltiges Werkblei üblich.

Die Raffination durch oxydierende Schmelzung wird je nach dem Grade der Reinheit des Werkbleis verschieden ausgeführt: Beim Abschäumen zieht man die sich auf der Oberfläche des geschmolzenen Werkbleis beständig bildende Haut ab. Bei dem sogenannten Polen wird die Reinigung durch Eintauchen von frischem Holz in das geschmolzene Blei und Umrühren damit bewirkt. Weiter wird mit Wasserdampf raffiniert; über den Abtreibeprozess endlich vgl. unter „Silber".

Elektrolytische Methoden der Bleiraffination sind mehrere veröffentlicht worden, doch ist nicht genau bekannt, was sich davon bewährt hat. Nach Keith benutzt man Anoden aus Werkblei, als Elektrolyten eine Lösung von $PbSO_4$ in Natriumacetat und Messingkathoden, auf denen sich das raffinierte Blei abscheidet. Nach Betts (Amer. Pat. 713277 u. 713278) wählt man zur Raffination einen Elektrolyten, der eine Bleiverbindung und ein Reduktionsmittel gelöst enhält; letzteres verhindert die beim Keithschen Verfahren sich unangenehm bemerkbar machende kristallinische Ausscheidung des Pb. Betts wählt für den Elektrolyten als Bleiverbindung Kieselfluorblei, als Reduktionsmittel Gelatine. Das Kieselfluorblei bildet sich selbst durch Auflösen aus den Werkbleianoden, wenn man Kieselfluorwasserstoffsäure zum Elektrolyten macht. Als Kathoden, worauf sich das raffinierte Blei niederschlägt, dienen selbst dünne Bleibleche. Bisher hat sich noch kein elektr. Raffinationsverfahren für Pb ökonomisch bewährt; von den Erfahrungen mit dem Betts-Prozess hört man allerdings viel Günstiges. In einer amerikanischen Anlage benutzt man dabei jetzt einen Elektrolyten mit 10 % freier Kieselfluorwasserstoffsäure und 5 % Pb; die Bäder haben 20 Anoden und 21 Kathoden, die Anoden sind 1 Zoll dick, die elektrisch hergestellten Bleikathoden $^1/_{16}$ Zoll, die Spannung beträgt 0,25 V., die Stromdichte 15 Amp. auf den Quadratfuss.

Reines Blei ist bläulichweiss, stark glänzend, läuft jedoch an der Luft grau an. Sp. G. 11,36—11,39; Sch. P. 334°; S. P. ca. 1600°. Da Pb von HCl und H_2SO_4 nur oberflächlich angegriffen wird und die gebildete Schicht jede weitere Einwirkung hindert, wird das Blei zur Anfertigung vieler Gefässe in der

chemischen Industrie benutzt. Weiter dient es als Material zu Wasserleitungsröhren, Schrot, als Bestandteil wertvoller Legierungen.

Über Hartblei siehe unter „Antimonlegierungen". Die Preise für Blei schwanken in weiten Grenzen.

Blei:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4 (in allen Legierungen gegossen und gewalzt).

Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 13).

Gussstücke, Armaturen, Rührwerke, Pumpen, Elevatoren aus Weich- und Hartblei:

Ludwig Becker, Maschinenfabrik, Offenbach a. M., Ludwigstr. 42.

Bleierze, Bleiglasurerze:

A. Auerbach, Hamburg, Passage Scholvien.

Maschinen und Apparate zur Verarbeitung von Blei,
„ „ „ „ Bleikabel-Fabrikation:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Gerätschaften:

Ludwig Becker, Maschinenfabrik, Offenbach a. M., Ludwigstr. 42.

Bleichen.

A. Chemikalien zum Bleichen.

1. Chlorkalk (s. d.). Der feste Chlorkalk wird mit Wasser angerührt, wobei ein Rückstand von $Ca(OH)_2$ bleibt, der immer etwas von dem Bleichmittel zurückhält. Deshalb wird der flüssige Chlorkalk vielfach an Ort und Stelle durch Einleiten von Cl in dünne Kalkmilch dargestellt.

Die Wirksamkeit des Chlorkalks zum Bleichen wird durch einen Zusatz von Essigsäure erhöht; es ist nur eine geringe Menge nötig, da sie sich aus dem entstehenden Kalksalz immer wieder regeneriert.

2. Natriumhypochlorit (Chlorsoda, *Eau de Labarraque*) NaOCl. Durch Einleiten von Cl in Sodalösung oder durch Umsetzung von Chlorkalk mit Soda erhalten. Neuerdings stellt man es auch, und zwar vorzugsweise, durch Elektrolyse von NaCl-Lösung her; vgl. den Artikel „Chloralkaliprozess, elektrolytischer". — Nach dem D. R. P. 145 745 presst man eine Mischung von Chlorkalk und krist. Natriumsulfat in trocknem Zustande zusammen; hierbei wird durch doppelte Umsetzung Natriumhypochlorit und hydratiertes Calciumsulfat gebildet, welches der Masse das feste Gefüge erteilt.

Natriumhypochlorit, Lösung . . . . % kg Mk. 14,00
„ „ konz. (19° Bé) . . . . % „ „ 30,00

Eau de Javelle. Eigentlich eine Lösung von Kaliumhypochlorit und dann ebenso wie Chlorsoda gewonnen. Doch wird gegenwärtig meistens die Chlorsodalösung als *Eau de Javelle* bezeichnet.

Kaliumhypochlorit, Lösung . . . . % kg Mk. 20,00

4. Magnesiableichflüssigkeit. Lösung von Magnesiumhypochlorit $Mg(OCl)_2$. Wird durch Umsetzung von Chlorkalk mit $MgSO_4$ erhalten. Leichter zersetzlich als Chlorkalk und daher schneller bleichend.

Magnesiumhypochlorit, Lösung . . . . % kg Mk. 24,00

5. Tonerdebleichflüssigkeit und
6. Zinkbleichflüssigkeit sind ebenfalls Hypochlorite, die ähnlich wie die vorigen erzeugt und in gleicher Weise benutzt werden.

Aluminiumhypochlorit, flüssig, 5° Bé . . . . % kg Mk. 50,00
„ fest . . . . 1 „ „ 9,50
Zinkhypochlorit, flüssig . . . . 1 „ „ 0,90

7. Wasserstoffsuperoxyd (s. d.).

8. Natriumsuperoxyd siehe No. 29 c unter „Natriumverbindungen".

9. Ozon. O_3 (s. d.). Wird neuerdings häufiger zum Bleichen verwendet. Mit dem Apparat von Siemens & Halske werden per Pferdekraftstunde 20 g

Ozon erzeugt. Hierdurch werden 50 kg leinenes Garn ebenso gebleicht wie durch eine 3 tägige Rasenbleiche bei gutem Wetter. Ebenso lassen sich damit 40 kg Kartoffelstärke vollständig rein weiss bleichen.

Eine Ozonanlage für eine tägliche Produktion von 2 Partieen Garn (2×550 kg) stellt sich (exkl. Dampfmaschine) auf Mk. 7000 und erfordert 3 Pferdestärken.

Die Ozonbleiche ist nicht billiger als die Rasenbleiche, jedoch ist die Zeitersparnis sehr wesentlich (bei ungünstigem Wetter entsprechen 14 Tage Rasenbleiche einem Tage Ozonisierung); auch fallen die Wiesen weg.

10. Elektrolytische Bleichung. Unter der „Elektrischen Bleiche" versteht man im allgemeinen die elektrolytische Erzeugung und Anwendung einer Bleichflüssigkeit (Natriumhypochloritlösung), die in besonderen Apparaten („Bleich-Elektrolyseure") aus einer wässerigen Steinsalzlösung hergestellt wird. Bei der elektrolytischen Zersetzung von Natriumchlorid entstehen Chlor und Natriumhydroxyd, die sich unter geeigneten Umständen zu Natriumhypochlorit (NaOCl) vereinigen.

Von den ausserordentlich vielen Konstruktionen und Patenten, die auf diesem Gebiete schon vorgeschlagen worden sind, sind die meisten niemals zur praktischen Anwendung gelangt, und verschiedene Erfinder, deren Systeme einst in den Fachkreisen besprochen wurden, haben inzwischen die Fabrikation ihrer Apparate als unrentabel wieder aufgegeben. Es seien deshalb nur die gegenwärtig im Betrieb bewährten Apparatensysteme kurz angeführt.

Der von Siemens & Halske A.-G. nach den Patenten von Dr. Karl Kellner gebaute Apparat zur elektrolytischen Gewinnung von Bleichlauge ist in den letzten Jahren wesentlich verbessert worden. Er besteht aus dem eigentlichen elektrochemischen Apparat und der Zirkulationseinrichtung. Der elektrolytische Apparat (Bleich-Elektrolyseur) ist eine mit seitlichen Zu- und Abläufen versehene, durch Glasplatten in mehrere Zellen unterteilte Wanne aus Sandstein, in welche die Elektroden horizontal eingebaut sind. Zu letzteren werden jetzt nur noch Netze aus Platiniridiumdraht verwendet, so dass eine Zerstörung durch elektrochemische Einflüsse ausgeschlossen ist. Die Zirkulationseinrichtung umfasst ein Sammelgefäss mit Kühlschlangen für die Bleichlösung, welche durch eine Hartblei-Zentrifugalpumpe und entsprechende Rohrverbindungen kontinuierlich dem elektrolytischen Apparat zugeführt wird, um nach Überlauf in das Kühlgefäss den Kreislauf zu wiederholen. Die Kühlschlange wird an eine Wasserleitung angeschlossen und hierdurch die Lösung beim Passieren des Kühlgefässes auf einer Temperatur von 20 bis 25° C. erhalten, um die Bildung von Chlorat ($NaClO_3$), welches für Bleichzwecke wirkungslos ist, zu vermeiden. Die Menge des gebildeten wirksamen Chlors steigt mit der Stromstärke, der Konzentration der Salzlösung und der Dauer der Elektrolyse. Durch die bedeutenden Verbesserungen ist es möglich, bei gutem elektrochemischem Nutzeffekt Konzentrationen bis zu 50 g aktiven Chlors im Liter zu erzeugen, was früher nicht möglich erschien. Im praktischen Bleichereibetrieb arbeiten die Bleichelektrolyseure auf Chlorkonzentrationen von 20 bis 25 g Cl pro Liter. Die Chlorerzeugung nach diesem Verfahren stellt sich sehr billig. Die Preise der Elektrolyseure sind von der gewünschten Tagesproduktion an aktivem Chlor abhängig; es werden normale Typen für den Anschluss an 110 Volt Betriebsspannung in allen praktischen Grössen gebaut. Der Energieverbrauch für 1 kg erzeugtes aktives Chlor beträgt ca. 6 bis 6,6 Kilowattstunden, der Salzbedarf ca. 7,5 bis 6 kg entsprechend reines Steinsalz (von Stassfurt).

Zusammenfassend sei bemerkt, dass die wichtigsten Apparate für elektrolytische Bleichung diejenigen nach dem System Siemens & Halske (Patente von Kellner), System Schuckert und von Haas und Dr. Oettel sind. Die Apparate „Kellner" enthalten nur Platinelektroden; System „Schuckert" Kohle am negativen, Platin am positiven Pol; System „Haas und Dr. Oettel" nur Kohlelektroden.

Einem Artikel der „Deutschen Färberzeitung" (1904, No. 15, 269 ff.)

seien als Beispiele folgende Angaben über die Kosten der elektrolytischen Bleiche entnommen:

Nimmt man an, dass 500 kg Baumwollware 2000 l Elektrolytbleichlauge von 2,5 bis 2,7 g bleichendem Chlor in 1 l erfordern, so stellt sich die Rechnung für das Chlor in dem von der Elektrizitätsgesellschaft vorm. Schuckert & Co., Nürnberg, gelieferten Apparate folgendermassen: Salzverbrauch (29 kg Salz zu 2,20 M. für % kg) 0,64 M.; Kraftverbrauch: 39,6 KW/Std. = rund 60 PS, bei 15 M. für 1 t Kohlen, 1,98 Mk.; Amortisation des Apparates Schuckert für je 1 Tag 0,83 M.; Versicherung für je 1 Tag 0,33 M.; Summa: 3,78 M.; dazu 2 l Schwefelsäure zum Ansäuern = 0,10 M.; Gesamtkosten für 500 kg Ware 3,88 M. Beim Bleichen mit Chlorkalk würde man 2000 l Chlorkalklauge von 1½ bis 1¾° Bé, entsprechend 42 kg Chlorkalk von 32 %, und 10 kg Schwefelsäure brauchen, was auch bei niedrigen Chlorkalkpreisen zugunsten der elektrolytischen Bleiche sprechen würde.

B. Bleichereimethoden der Textilindustrie.

1. Baumwollbleiche.

a) Sengen. Entfernung der beim Bedrucken hinderlichen Fäserchen auf dem Gewebe; geschieht zweckmässig mittels der Gassengmaschine.

b) Waschen des Zeuges, nachdem es in Seilform gedreht ist, in besonderen Waschmaschinen.

c) Bäuchen mit Kalk. Verseifung der fettigen und harzigen Verunreinigungen im Gewebe durch Kalkwasser. Hierbei werden die Stoffe in einer besonderen Maschine (Kalk-, Chlor- und Säuremaschine) durch dicke Kalkmilch gezogen und dann in die Bäuchkessel (Hochdruckkessel) gebracht, worin sie gekocht werden.

d) Säuern. Durch Behandlung mit Salzsäure werden die Kalkseifen zersetzt: Harze und Fettsäuren scheiden sich ab, während $CaCl_2$ in Lösung geht.

e) Bäuchen mit Lauge oder Harzseifen. Durch Kochen des Gewebes mit verd. Natronlauge oder Harzseifen werden die noch vorhandenen Fettstoffe entfernt.

f) Chloren, siehe oben.

g) Säuern: Durch Zusatz von verd. HCl wird der Rest des Chlorkalks zersetzt und die letzten Spuren von Fe und Ca entfernt.

h) Behandlung mit Antichlor (s. d.) sowie sorgfältiges Waschen.

2. Leinenbleiche. Die Leinwand (Garn oder Gewebe) wird zuerst mit Soda gekocht oder gebäucht, dann gechlort, gesäuert, abgebrüht, wieder gechlort, gesäuert und dies noch mehrfach wiederholt. Dann wird die Faser der Rasenbleiche (oder dem Ozon) ausgesetzt.

3. Hanfbleiche. Wird nur selten geübt, und dann ähnlich wie bei Leinen.

4. Jutebleichung. Einlegen in schwache Wasserglaslösung, Behandeln mit *Eau de Javelle,* Säuern, Spülen und Trocknen. Schonender ist die Behandlung mit Kaliumpermanganatlösung und danach in wässeriger SO_2

$$[NaHSO_3 + HCl].$$

5. Wollbleiche.

a) Vorwäsche. Mehrmaliges Auslaugen mit lauwarmem Wasser.

b) Entfettung. Geschieht in besonderen Wollwaschmaschinen (Leviathan) unter Zusatz von Soda, Seife, Urin etc.

c) Bleichen. Wird nur vorgenommen, wenn die Wolle gar nicht oder in hellen Tönen gefärbt werden soll. Da Chlorkalk Wolle nicht bleicht, sondern gelb färbt, Alkalien die Fasern zerstören, bleicht man hier mit schwefliger Säure oder gründlicher mit Wasserstoffsuperoxyd, zuweilen auch mit $KMnO_4$.

6. Seidenbleiche.

a) Entbasten (Entleimen, Degummieren). Entfernung des Seidenleims durch Spülen der Strähne in neutraler Seifenlösung.

b) Weisskochen (Abkochen). Nach dem Entbasten werden die Strähne in verd. Sodalösung gespült, in Seifenlösung gekocht, nochmals in Soda gespült und dann mit gasförmiger schwefliger Säure oder Wasserstoffsuperoxyd gebleicht.

Preise der wichtigsten Apparate für die Stoffbleiche.

a) für Gewebe.

Gassengmaschine mit 2 Brennern	ca.	Mk.	2700
Gasapparat	"	"	750
Säure-Clapot	"	"	1250
Chlor-Clapot	"	"	1250
Imprägnier-Clapot	"	"	1250
Bleichkocher, 2 Stück verbunden, mit gemeinschaftl. Laugenerhitzer	"	"	5100
Strangwaschmaschine	"	"	2100
Chlorkalkauflöser	"	"	300
Ausquetschmaschine für 1 Strang	"	"	1250
Ausbreitapparat für Stränge	"	"	1240
Wasser-Kalander mit 3 Walzen	"	"	5400
Stärkemaschine	"	"	1400
Zylindertrockenmaschine mit 16 Trommeln	"	"	10000
Mercerisiermaschine	"	"	10000

b) für lose Baumwolle und Baumwollgarne.

Garnwaschmaschine, rundes System, mit 24 Spulen	ca.	Mk.	2000
Kocher mit Kochschlange	"	"	1400
Wollwaschmaschine	"	"	1500
Zentrifuge, 1000 mm Durchmesser	"	"	1100
Mercerisiermaschine	"	"	1800

Bleicherde siehe „Fette und Öle".

Bleifarben. Mit dem 1. Januar 1906 ist eine Verordnung des Bundesrats in Kraft getreten, die besonders die Arbeiter in den Betrieben des Maler-, Anstreicher-, Tüncher-, Weissbinder- und des Lackierergewerbes, sowie der Betriebe, in denen derartige Arbeiten verrichtet werden, möglichst vor den Gefahren und Nachteilen des Bleigiftes schützen soll. Aus dieser

Bundesratsverordnung

heben wir folgendes hervor:

Bei dem Zerkleinern, dem Mengen, dem Mischen und der sonstigen Verarbeitung von Bleiweiss, anderen Bleifarben oder ihren Gemischen mit anderen Stoffen in trockenem Zustande dürfen die Arbeiter mit den bleihaltigen Farbstoffen nicht in unmittelbare Berührung kommen und müssen vor dem sich entwickelten Staube ausreichend geschützt sein. Das Anreiben von Bleiweiss mit Öl oder Firnis darf nicht mit der Hand, sondern nur auf mechanischem Wege in Behältern vorgenommen werden, die so eingerichtet sind, dass auch bei dem Einfüllen des Bleiweisses kein Staub in die Arbeitsräume gelangen kann. Dasselbe gilt von anderen Bleifarben.

Doch dürfen diese auch mit der Hand angerieben werden, wenn dabei nur männliche Arbeiter im Alter von über 18 Jahren beschäftigt werden und die von einem Arbeiter an einem Tage anzureibende Menge bei Mennige 1 kg, bei anderen Bleifarben 100 g nicht übersteigt. Das Abschleifen oder Abbimsen trockener Ölfarbenanstriche oder Spachtel, die nicht nachweislich bleifrei sind, darf nur nach vorheriger Anfeuchtung ausgeführt werden. Der Schleifschlamm und die beim Abschleifen und Abbimsen entstehenden Abfälle sind, bevor sie trocken geworden sind, zu entfernen. Arbeiter, die mit Bleifarben oder ihren Gemischen in Berührung kommen, müssen mit vollständig deckenden Arbeitsanzügen und einer Kopfbedeckung versehen sein und sie während der Arbeit benutzen. Allen den hier in Betracht kommenden Arbeitern müssen Waschgefässe, Bürsten zum Reinigen der Hände und Nägel, Seife und Handtücher zur Verfügung gestellt werden. Die Arbeiter dürfen Branntwein auf der Arbeitsstätte nicht geniessen und Speisen und Getränke erst dann zu sich nehmen oder die Arbeitsstätte verlassen, wenn sie zuvor die Arbeitskleider abgelegt und die Hände sorgfältig gewaschen haben. Das Rauchen von Zigarren und Zigaretten während der Arbeit ist verboten. Arbeiter, die diesen Vorschriften zuwider handeln, können vor Ablauf der vertragsmässigen Zeit und ohne Kündigung entlassen werden. Der Arbeitgeber hat die Überwachung des Gesundheitszustandes seiner Arbeiter einem von der höheren Verwaltungsbehörde hierzu ermächtigten, dem Gewerbeaufsichtsbeamten namhaft zu machenden approbierten Arzte zu übertragen, der mindestens einmal halbjährlich die Arbeiter auf die Anzeichen etwa vorhandener Bleierkrankung hin zu untersuchen hat. Der Arbeitgeber ist verpflichtet, zur Kontrolle über den Wechsel und Bestand, sowie über den Gesundheitszustand der Arbeiter ein Buch zu führen, das den Gewerbeaufsichtsbeamten, sowie dem zuständigen Medizinalbeamten auf Verlangen vorzulegen ist.

Der genaue Wortlaut dieser Bundesratsbekanntmachung ist im Artikel „Bleivergiftung" wiedergegeben.

Bezüglich der bei den einzelnen hier folgenden Bleifarben genannten Preise sei betont, dass diese nur beschränkte Gültigkeit haben, da gerade bei den Bleifarben die Preise in weiten Grenzen schwanken.

1. Bleigelb (Bleioxyd, Bleiglätte). PbO. Durch Erhitzen von geschmolzenem Blei im Flammofen bei nur so hoher Temperatur, dass das Oxyd selbst noch nicht schmilzt. Seltener durch Erhitzen von $PbCO_3$ oder $Pb(NO_3)_2$ erhalten.

Bleigelb, je nach Qualität . . . . % kg Mk. 50,00—80,00

2. Bleiweiss (Berlinerweiss, Kremserweiss, Schieferweiss). Basisches Bleikarbonat $2 PbCO_3 + Pb(OH)_2$; wird nach verschiedenen Methoden gewonnen:

a) Holländisches Verfahren. Metallisches Blei wird mit Essig übergossen und die Töpfe, in denen die Reaktion vorgeht, in Pferdedünger oder Lohe eingegraben. Das hierbei zuerst gebildete basische Bleiazetat wird durch die bei der Gärung des Düngers bzw. der Lohe auftretende CO_2 in Bleiweiss und neutrales Bleiazetat umgesetzt.

b) Deutsches Verfahren (Kammerverfahren). Die in Holzkästen oder gemauerten Kammern aufgehängten Bleiplatten werden durch eingeleitete Essigsäuredämpfe in basisches Bleiazetat umgewandelt. Letzteres wird durch CO_2 (eingeleitete Heizgase) in Bleiweiss übergeführt. Nach dem D. R. P. 151 514 verwendet man die bei der Spiritus- und Presshefefabrikation entweichenden Gärungsdämpfe (enthaltend Wasserdampf, CO_2 und etwas Spiritus) in der Bleiweissfabrikation derart, dass man sie zunächst mittels Pressluft in besondere Essigbildner gelangen lässt, wo die alkoholischen Bestandteile der Dämpfe zu Essigsäure oxydiert werden; die Essigdämpfe treten dann in die das Blei enthaltenden Kammern ein.

c) Französisches Verfahren. Bleiglätte wird in Essigsäure gelöst und das gebildete basisch essigsaure Blei durch CO_2 zersetzt: Bleiweiss fällt aus, während neutrales Bleiazetat gelöst bleibt und später bei Behandlung mit Bleiglätte wieder basisches Azetat ergibt. Der Prozess ist also in gewissem Grade kontinuierlich. Nach dem D. R. P. 133 425 wird dieses Verfahren derart abgeändert, dass man Ammoniumazetatlösung auf Bleiglätte unter Bedingungen einwirken lässt, bei denen die Glätte unter NH_3-Entwickelung zu 1/3 als Bleiazetat und zu 2/3 als Bleiessig gelöst wird, und dann die erhaltene Lösung mittels Ammoniumkarbonatlösung fällt; man erhält so ein Bleiweiss von sehr feiner Verteilung und grosser Deckkraft. Das Verfahren des Amer. Pat. 750 541 besteht darin, dass man zuerst PbO mit säurehaltigem H_2O mischt, das Gemisch auf etwa 95° erhitzt, das PbO durch Einwirkung von Essigsäure und CO_2 in Karbonat überführt und schliesslich auf letzteres Sauerstoffgas einwirken lässt. — Nach dem D. R. P. 158 309 erhält man ein besonders gut deckendes Bleiweiss auf folgende Weise: In einer Lösung von Bleiazetat (250 T.) in H_2O (650 T.) wird PbO (100 T.), aufgeschlemmt in H_2O (100 T.), fein verteilt, worauf man CO_2 durch die Aufschwemmung leitet; das sich bildende amorphe Bleiweiss setzt sich langsam ab und wird in einer Filterpresse abgepresst, gewaschen und getrocknet. — Die Herstellung von Bleiweiss in kontinuierlichem Betriebe bezweckt D. R. P. 173 105: CO_2 tritt mit der Bleisalzlösung in einem Röhrensystem zusammen und gelangt von hier in die Filterpressen. — Nach dem D. R. P. 181 399 wird die Deckkraft des Bleiweiss durch die Druckverhältnisse, unter denen man die CO_2 einführt, wesentlich beeinflusst.

d) Bronnersches Verfahren (D. R. P. 52 262). Man erwärmt frisch gefälltes $PbSO_4$ mit Natronlauge auf 70°, wobei sich basisches Bleisulfat nach folgender Gleichung bildet:

$$3\,PbSO_4 + 2\,NaOH = 2\,PbSO_4,\ Pb(OH)_2 + Na_2SO_4.$$

Erwärmt man das basische Sulfat mit einer Sodalösung, so setzt es sich leicht in Bleiweiss um:

$$2\,PbSO_4,\ Pb(OH)_2 + 2\,Na_2CO_3 = 2\,PbCO_3,\ Pb(OH)_2 + 2\,Na_2SO_4.$$

Das früher ausserdem gebräuchliche englische Verfahren wird kaum noch geübt; um so grössere Bedeutung hat jetzt

e) Elektrolytisches Verfahren (D. R. P.). Man elektrolysiert eine 1,5 %ige wässerige Lösung von 80 T. $NaClO_3$ und 20 T. Na_2CO_3, wobei die Anode aus Weichblei, die Kathode aus Hartblei besteht. Spannung 2 Volt; Stromdichte 0,5 Amp. pro qm. Der Elektrolyt muss schwach alkalisch gehalten werden; auch ist während der Elektrolyse vorsichtig H_2O und CO_2 zuzuführen. — Ausser der beschriebenen sind noch verschiedene andere Methoden zur elektrolytischen Bleiweissgewinnung bekannt geworden. So erhält man es z. B. nach dem bei Bleioxydhydrat unter „Bleiverbindungen“ geschilderten Hartmannschen Verfahren, wenn man während der Elektrolyse CO_2 einleitet. Das Franz. Pat. 328 490 bezweckt, durch Elektrolyse einer 1 %igen Kochsalzlösung unter Verwendung von Bleielektroden Bleiweiss zu erzeugen, indem man das dabei in Lösung gehende $Pb(OH)_2$ gleichzeitig oder nachher der Einwirkung von CO_2 aussetzt.

f) Amerikanisches Verfahren. In Amerika wird die Bleiweissfabrikation, wie Winteler in der Ztschr. f. angew. Chem. 1905, 1179 schreibt, meistens auf folgende Art betrieben: Geschmolzenes Pb leitet man durch feine Röhren in eine Kammer. Hier bläst ein Dampfstrahl gegen die Röhrchen, wodurch das Metall fein zerstäubt wird. Dieser Bleisand wird nun in rotierenden Trommeln mit verdünnter Essigsäure zusammengebracht. Während der Umwandlungsdauer, die etwa 7 Tage in Anspruch nimmt, werden ständig Luft, filtrierte Verbrennungsgase und etwas Wasserdampf in die Trommeln eingeblasen. Der Inhalt der Trommeln wird nun mit Wasser geschlemmt, wodurch sich unangegriffenes Blei zu Boden setzt. Das so gewonnene Bleiweiss wird entweder getrocknet oder mit Öl verrieben.

g) Bischofsches Verfahren. Man oxydiert Pb zu PbO. Dieses wird vermahlen und zu Pb_2O reduziert. Das Pb_2O wird durch Luft

und Wasser in Bleihydrat übergeführt, welches dann mit eingepresster CO_2 in basisches Karbonat verwandelt wird. Durch hinzugegebene, katalytisch wirkende Essigsäure bildet man auch Bleiazetat. Diese saure Flüssigkeit wird mittels Filterpressen entfernt, und es entstehen die Bleiweisskuchen, aus denen das H_2O durch Verreiben mit Leinöl verdrängt wird. Das Verfahren gibt schon in 24 Stunden Bleiweiss, soll aber nicht rentabel sein.

Das Bleiweiss wird häufig mit dem viel billigeren $BaSO_4$ gemischt, wodurch es aber an Deckkraft verliert. Mischungen dieser Art sind z. B. Venetianerweiss mit 50 %, Hamburgerweiss mit 65 % und Holländischweiss mit 80 % $BaSO_4$.

Die reinste und beste Bleiweisssorte ist das Kremserweiss, das in harten Tafeln in den Handel kommt. Man kann dasselbe aus jedem nach deutschem und holländischem Verfahren erzeugten, nicht gewaschenen Bleiweiss durch langsames Trocknen erhalten; die feinste Sorte gewinnt man aus dem Villacher Blei.

Bleiweiss, je nach Reinheit	% kg Mk.	25,00—55,00
Kremserweiss, echt, Wappen A	% „ „	120,00
„ „ „ B	% „ „	85,00
„ je nach Feinheit	% „ „	65,00—75,00

3. Mennige (*Minium*, Pariserrot, Saturnzinnober). Pb_3O_4. Durch vorsichtiges Erhitzen von PbO in Flamm- oder Muffelöfen, wobei die Masse nicht zum Schmelzen kommen darf. Die feinsten Sorten werden durch Erhitzen von Bleiweiss oder Bleinitrit bei oxydierender Flamme in schwacher Rotglut erhalten oder auch durch Erhitzen von $PbSO_4$ mit $NaNO_3$ und Na_2CO_3. Lebhaft rot gefärbtes Pulver, das viel als Farbstoff Verwendung findet.

Mennige, chem. rein	% kg Mk.	58,00
„ rein, für Farben- und Kristallglasfabrikation .	% „ „	40,00
„ für techn. Zwecke und Anstrich, je nach Qualität	% „ „	22,00—35,00
Orange-Mennige, rein, extrafein	% „ „	80,00
„ „ fein	% „ „	40,00—60,00

Eisenmennige (Mennigersatz), siehe unter „Eisenfarben".

4. Neapelgelb (basisch-antimonsaures Bleioxyd). Zur Zeit meistens durch Zusammenschmelzen von Antimonoxyd mit Bleiglätte erhalten. Die feinsten Sorten gewinnt man aus einem Gemisch von 1 T. Brechweinstein, 2 T. Bleinitrat und 4 T. Kochsalz, indem man dasselbe bei mässiger Glühhitze im Tiegel erhitzt, die noch flüssige Masse auf eine kalte Metallplatte ausgiesst und mit Wasser auslaugt: Das Neapelgelb bleibt dabei zurück. Es ist eine schöne, gut deckende Farbe, die nicht nur als Ölfarbe, sondern auch als Schmelzfarbe benutzt wird, da sie Glühhitze erträgt. Von H_2S wird es zersetzt.

Neapelgelb . . . . 1 kg Mk. 30,5

5. Kasseler Gelb (Mineralgelb, Veronesergelb). Ist Bleioxychlorid $PbCl_2 + 7\,PbO$. Man erhält es durch Zusammenschmelzen von PbO mit NH_4Cl, wobei das frei werdende NH_3 eine gewisse Menge PbO unter Abscheidung von Pb zersetzt. Das geschmolzene Kasseler Gelb wird von dem Blei abgegossen und in eisernen Formen zum Erstarren gebracht. Es bildet eine schön kristallinische, gelbe Masse.

Kasseler Gelb, techn.	% kg Mk.	120,00
„ „ chem. rein	1 „ „	6,00

6. Patentgelb (Turners Gelb, Montpelliergelb, englisches Gelb). Ist ebenfalls ein basisches Bleichlorid $PbCl_2 + 5\,PbO$. Es entsteht durch Behandeln von Bleiglätte mit Kochsalzlösung; die erhaltene Masse ist anfangs weiss und nimmt erst nach dem Schmelzen eine lebhaft gelbe Farbe an.

Patentgelb, je nach Qualität . . . . % kg Mk. 100,00—190,00

7. Weisse Bleifarbe. Nach dem D. R. P. 153 042 wird zur Herstellung einer weissen Anstrichfarbe PbO mit NaCl bei Gegenwart von H_2O verrieben und das erhaltene Gemisch von $PbCl_2$, $Pb(OH)_2$ und NaOH nach der Abscheidung des NaOH mit H_2SO_4 oder Sulfaten neutralisiert, verrührt, ausgewaschen, gepresst und der Rückstand mit trocknenden Ölen angerieben. Das Erzeugnis ist ein Gemisch aus $PbCl_2 + PbSO_4$, deckt besser als letzteres allein und bleibt auch in Öl weiss.

Die Bleichromate siehe unter „Chromfarben"; Bleiweissersatz siehe „Antimonfarben".

Bleifarben:

S. H. Cohn, Farben- u. Lackfabriken, Berlin-Rixdorf, Canner Chaussee 44/48.

Gustav Dietel, Eisenach (s. Ins.-Anh.).

Blei, Gerätschaften aus.

Bleikannen und Bleieimer zum Transportieren von Säuren.

Inhalt . .	5	8	10	12	16	l.
Gewicht ca.	3,5	5	7,5	9	15	kg.
Preis . . .	10,50	12,50	13,50	14,50	17,50	Mk.

Bleiflaschen für Flusssäure zum Bahntransport mit bewährtem Verschluss.

Inhalt . .	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60	75 l.
Gewicht ca.	7	8	9	15	19	24	28	35	40	45	50 kg.
Preis . . .	12,50	15,75	17,00	18,00	20,00	21,00	21,50	22,00	25,00	29,00	32,00 Mk.

Hartbleihähne.

Lichte Weite . . .	10	15	20	25	30	35	40	45	50	80	mm.
Gewicht	2	3	5	7	8	12	16	20	42	60	kg.
Preis ohne Flanschen	9,75	13,00	17,00	22,00	27,00	32,00	37,00	41,00	48,00	91,00	Mk.
„ mit 1 Flansch	10,25	14,00	18,00	23,00	28,50	33,50	38,50	43,50	50,50	94,50	„
„ mit 2 Flanschen	11,00	15,00	19,00	24,00	30,00	35,00	40,00	46,00	53,00	98,00	„

Bleischalen siehe unter „Schalen".
Bleikessel siehe unter „Kessel".
Bleiblech siehe unter „Blech".
Bleidraht siehe unter „Draht".
Bleiröhren siehe unter „Röhren".
Bleipumpen siehe unter „Pumpen".

Bleiretorten (aus reinem Blei) mit kleinem Dampfkessel, Dreifuss, Helm und Destillierblase von 1 l Inhalt sowie U-förmiger Vorlage von Blei zur Darstellung von HF . . . . Mk. 40,00

Ebenso, doch ohne Dampfkessel; als Vorlage dient eine Bleiflasche mit Stopfen . . . . „ 30,00

Apparate zum Aufschliessen mittels HF, bestehend aus 2 ineinander gesetzten Bleischalen, mit Dreifuss von Blei, die äussere Schale 14 cm weit und 7 cm hoch . . . . „ 9,00

Injektoren aus Hartblei zum Drücken und Saugen der schwefligen Gase.

Lichte Weite der Anschlussröhren mm	Lichte Weite des Injektors am Ende mm	Flanschdurchmesser mm	Baulänge mm	Lieferquantum pro Stde. in cbm	Preis pro Stück inkl. Verpackung Mk.	Preis pro Dampfstrahlventil Mk.
150	100	175	775	150	125,00	12,00
200	125	205	950	250	185,00	13,50
250	160	250	1175	500	260,00	15,00
300	200	280	1495	1000	310,00	18,50
400	300	390	1950	2800	400,00	22,50

W e i c h b l e i - E l e v a t o r e n (haltbarer als solche von Hartblei) zum Heben von Säuren und Laugen.

Lichte Weite der Dampfanschlussröhren	Lichte Weite der Saug- und Druckleitung	Flanschdurchmesser	Baulänge	Lieferquantum in Litern pro Stunde ca.	Ungefähre Gewichte kg	Preis inkl. Verpackung Mk.
25	30	110	190	2 000	8	26,00
30	35	125	250	2 800	12	35,00
30	40	140	290	3 600	18	45,00
35	45	155	320	5 400	25	55,00
35	50	170	350	7 000	30	66,00
40	55	185	380	12 000	40	78,00
78	100	250	580	60 000	110	185,00

Gerätschaften aus Blei liefert:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.

Bleilegierungen.

1. H a r t b l e i siehe unter „A n t i m o n l e g i e r u n g e n"; ebendort ist auch L e t t e r n m e t a l l besprochen.

2. S c h r o t m e t a l l. Dem Blei werden je nach seiner Reinheit 0,2 bis 0,8 % Arsen beigemischt, wodurch es leichter giessbar wird und gleichzeitig bedeutend an Härte gewinnt. Das Arsen wird nicht als Metall sondern in Form von R e a l g a r dem geschmolzenen Blei zugesetzt; letzteres scheidet unter Bildung von PbS daraus As ab.

3. Z i n n b l e i. Direkt hüttenmännisch gewonnen; das käufliche Zinnblei hat im Durchschnitt die Zusammensetzung: 52 % Pb, 33 % Sn, 14 % Sb und 1 % As. Zinn-Bleilegierungen werden vielfach benutzt, so als T h e a t e r s c h m u c k (Fahluner Diamanten) mit ca 40 % Pb, als Material für B l e i s o l d a t e n (Z i n n s o l d a t e n) mit bis zu 50 % Pb, für O r g e l p f e i f e n mit 30 % Pb sowie vor allem für E s s g e s c h i r r; in letzterem Falle darf die Legierung nach Reichsgesetz höchstens 10 % Pb enthalten.

Bleilegierungen liefert:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.

Bleilötung. Man benutzt hierfür bis jetzt K n a l l g a s g e b l ä s e (vgl. den Artikel „K n a l l g a s"), und zwar entweder aus Leuchtgas und komprim. Sauerstoff oder aus komprim. Wasserstoff und komprim. Sauerstoff oder endlich aus komprim. Wasserstoff und Gebläseluft. Da der Sauerstoff bei reichlichem Vorhandensein die Oxydation der Metallflächen begünstigt, so ist die zuletzt genannte Anordnung — Wasserstoff und Gebläseluft — besonders geeignet. Vgl. „S c h w e i s s e n".

Eine durch komprimierten Wasserstoff allein erzeugte Flamme, welche in der atmosphärischen Luft zu verbrennen hat, besitzt keine genügende Gebläsekraft. Dies ist der Grund, weshalb bei den bisherigen Lötmethoden ein besonderes Luftgebläse erforderlich war. Nur dadurch, dass man beide zur Verbrennung benötigten Gase, Wasserstoff und Luft, mit einer gewissen Kraft ausströmen liess, würde die für die Bleiverarbeitung wichtige blasende Stichflamme erzeugt.

Nunmehr ist es jedoch dem D r ä g e r w e r k , L ü b e c k gelungen, einen Brenner zu konstruieren, der genau dieselbe Wirkung hat wie die Flamme eines Doppelgebläses und trotzdem nur durch komprimierten Wasserstoff gespeist wird.

Bei Anwendung der Drägerschen Starkbrenner kommt die Zuführung der Luft nicht in Frage, da die Brenner sich durch die Strömungsgeschwindigkeit des austretenden Wasserstoffes die erforderliche Verbrennungsluft selbsttätig ansaugen. Es geschieht dies kurz vor der Mündung des Brenners mittels eines Düsensystems. Die ganze Apparatur für dieses neue Bleilötverfahren besteht also nur noch aus Flasche, Reduzierventil, Schlauch und Brenner.

Zum Speisen dieser Drägerbrenner liefert die Chem. Fabrik, Griesheim-Elektron komprimierten Wasserstoff, und zwar durchaus arsenfrei, was für die Gesunderhaltung der Arbeiter sehr wichtig ist.

Drägersche Starkbrenner:

Grösse No.	Gasverbrauch bei 1 Atm. Lit. Min.	Verwendungsbereich	Preis pro Stück Mk.	Bemerkung
1/2	1/2	für kleinste Bleistärken	15,00	Der Verwendungsbereich bezieht sich auf stehend gelötete Nähte. Für liegende Nähte sind die Brenner eine Nummer grösser zu wählen.
1	1	bis 3 mm Walzblei	12,00	
2	2	„ 5 „ „	12,00	
3	3	„ 8 „ „	13,00	
4	4	„ 10 „ „	14,00	
6	6	für schwerste Arbeit	14,00	
8	8	„ „ „	14,00	
10	10	„ „ „	14,00	

Verdichteter Wasserstoff 98/99 % H, arsenfrei in Flaschen von 36 l Rauminhalt, auf 150 Atm. verdichtet . . . . 1 cbm Mk. 0,75

Bleistifte, Schreibstifte in Holzfassung; die Schreibmasse besteht aus Graphit, der mit Bindemitteln angerührt und in Stabform gepresst ist.

Bleiverbindungen.

1. Bleiazetat (Bleizucker, essigsaures Blei. *Plumbum aceticum*). $Pb(C_2H_3O_2)_2 + 3 H_2O$. Meist durch Auflösen von Bleiglätte in Essigsäure dargestellt. Rein erhält man es durch Einwirkung von Essigsäuredämpfen auf PbO; letzteres ist auf Siebplatten ausgebreitet, und am Boden der Gefässe sammelt sich eine Bleiazetatlösung, die reine Kristalle liefert. — Wertvolle Einzelheiten über die Bleizuckerfabrikation bringt ein Artikel von C. Bauer in der Chem. Ztg. 1905, 1.

Weisse vierseitige, an der Luft langsam verwitternde Säulen. Sch. P. 75°; nach dem Austreiben des Kristallwassers erstarrt es zu einer blätterigen Masse, die dann wieder bei 280° schmilzt. Löst sich bei 15° in 1,5 T., bei 100° in 0,5 T. H_2O. Wird in der Färberei und Zeugdruckerei zum Beizen, weiter zur Darstellung von Bleifarben und -Präparaten, von Firnissen sowie als Arzneimittel verwendet.

Prüfung: Den Essigsäuregehalt bestimmt man nach der Salomonschen Methode, indem man die Lösungen mit Normallauge bei Gegenwart von Phenolphtalein stark alkalisch macht und den Überschuss mit Normalessigsäure bis zum Verschwinden der Rotfärbung zurücktitriert. Aus der Differenz ergibt sich die an Pb gebundene Essigsäure. — Nach Fresenius bestimmt man den Gehalt an Pb und Essigsäure auf folgende Weise: Man fällt die wässerige Lösung von 5 g in einem 1/4 Literkolben durch eine gemessene, einen kleinen Überschuss darstellende Menge H_2SO_4, schwenkt um, füllt zur Marke auf, setzt noch soviel Wasser hinzu, wie dem Volumen des ausgefallenen $PbSO_4$ (sp. G. 6,8) entspricht, schüttelt um und filtriert durch ein trocknes Filter. Aus 1/5 des Filtrats (50 ccm) fällt man die H_2SO_4 durch $BaCl_2$-Lösung, wägt das $BaSO_4$ und findet so aus der zur Fällung des Pb verbrauchten H_2SO_4 den Bleigehalt des Azetats. Weitere 50 ccm titriert man mit Normallauge und ermittelt, indem man die H_2SO_4 abzieht, den Essigsäuregehalt des Bleizuckers. — Vgl. auch D. A. IV.

Bleiazetat, raffin. krist. . . . . % kg Mk. 55,00
„ „ entwässert, Pulver, zum Leinölkochen . . . . % „ „ 90,00
„ chem. rein, krist. D. A. IV . . . . % „ „ 60,00

2. B a s i s c h e s B l e i a z e t a t (Bleisubazetat, basisch essigsaures Blei. *Plumbum subaceticum*). $Pb(C_2H_3O_2)_2 + 2\,Pb(OH)_2$. Fest erhält man es durch Einrühren eines geschlämmten Bleiglättebreis in heisse Essigsäure; auf 120 kg Bleiglätte kommen 76 kg 30 %ige Essigsäure. Es findet zur Darstellung von Chromgelb und Chromorange Verwendung.

Meistens benutzt man eine Lösung von basischem Bleiazetat, den B l e i e s s i g (*Liquor Plumbi subacetici; Acetum plumbicum*). Diesen, dessen Azetat die Zusammensetzung $Pb(C_2H_3O_2)_2 + Pb(OH)_2$ hat, gewinnt man durch Zusammenschmelzen von 3 T. Bleizucker mit 1 T. PbO im Wasserbad, Aufnehmen mit 10 T. H_2O und Filtrieren. Farblose, schwach alkalische, anfangs klare, an der Luft sich trübende Flüssigkeit vom sp. G. 1,235—1,240. Dient als Arzneimittel, zum Beschweren von Seide, zum Abscheiden natürlicher Farbstoffe, zur Darstellung von Bleiweiss sowie von Aluminiumazetat.

Prüfung: Dieselbe geschieht im allgemeinen ebenso, wie vorstehend für neutrales Bleiazetat beschrieben ist. Bei der dort erörterten S a l o m o n schen Methode wird Bleiessig zunächst mit Normalessigsäure angesäuert, Normallauge im Überschuss zugesetzt und dann mit Essigsäure zurücktitriert.

Basisches Bleiazetat, entwässert	% kg	Mk. 120,00
Bleiessig, sp. G. 1,240 (D. A. IV)	% „	„ 33,00
„ sp. G. 2,000	1 „	„ 2,00

3. B l e i b o r a t (borsaures Bleioxyd; Bleisikkativ; *Plumbum boricum*). Fast nie reines PbB_2O_4 sondern ein Gemisch mehrerer Salze. Zur Darstellung wird gebrannter Borax mit $PbCl_2$ (oder einem andern Pb-Salz) zusammengemahlen, wobei eine sehr innige Mischung und gleichzeitig eine mehr oder minder vollständige chemische Umsetzung erfolgt. Das Salz dient als Sikkativ für Firnisse und Ölfarben.

Bleiborat, techn. (Bleisikkativ)		% kg	Mk. 205,00
„ geschmolzen für Keramik	1 kg Mk. 2,50;	% „	„ 220,00
„ chem. rein		1 „	„ 5,00

4. B l e i c h l o r i d (Chlorblei; *Plumbum chloratum*). $PbCl_2$. Durch Fällen von Bleilösungen mit HCl oder NaCl gewonnen, wobei es sich als Kristallpulver abscheidet.

Weisse seidenglänzende rhombische Kriställchen, die bei 15° in ca. 100 T., bei Siedehitze in 30 T. Wasser löslich sind; fast unlöslich in Alkohol. Es dient zur Darstellung verschiedener Farben.

E l b s erhielt elektrochemisch B l e i t e t r a c h l o r i d $PbCl_4$, indem er zwei Anoden verwendete, deren untere aus Pb, die obere aus Kohle bestand. Unter geeigneten Stromverhältnissen führt das an der Kohlenanode entwickelte Cl alles an der Bleianode sich bildende $PbCl_2$ in $PbCl_4$ über.

Bleichlorid, techn. No. 1	% kg	Mk. 90,00
„ „ No. 2	% „	„ 75,00
„ chem. rein	% „	„ 160,00

Über B l e i o x y c h l o r i d bezw. b a s i s c h e B l e i c h l o r i d e vgl. K a s s e l e r G e l b und P a t e n t g e l b unter „B l e i f a r b e n“.

5. B l e i c h r o m a t e (chromsaures Blei).

a) N e u t r a l e s B l e i c h r o m a t (Chromgelb; *Plumbum chromicum*). $PbCrO_4$. Wird durch Umsetzung einer Bleiverbindung mit K_2CrO_4 oder mit $K_2Cr_2O_7$ gewonnen; näheres siehe C h r o m g e l b unter „C h r o m f a r b e n“. Neuerdings ist die elektrochemische Darstellung wichtig geworden: Man elektrolysiert eine 1,5 %ige wässerige Lösung einer Mischung von 8 T. $NaClO_3$ mit 2 T. Na_2CrO_4. Die Anode besteht aus Weichblei, die Kathode aus Hartblei. Spannung 1,8 Volt; Dichte pro qm 0,5 Amp.

b) B a s i s c h e s B l e i c h r o m a t (Chromrot, Chromzinnober, Chromorange). $PbCrO_4 + Pb(OH)_2$. Durch Behandlung von Chromgelb mit Ätz-

alkali oder Alkalikarbonat erhalten, sonst auch aus basischen Bleisalzen durch Umsetzung mit K_2CrO_4 oder mit $K_2Cr_2O_7$.

Bleichromat, gefällt, gelb Ia	% kg	Mk. 210,00
„ „ „ IIa	% „	„ 150,00
„ „ orange	% „	„ 265,00
„ „ rot (Chromrot)	% „	„ 145,00
„ geschmolzen	1 „	„ 3,00
„ saures	1 „	„ 5,00

6. Blei, harzsaures (vgl. unter „Sikkative"). Es wird durch Zusammenschmelzen von Bleipräparaten mit Kolophonium u. s. w., aber auch auf nassem Wege durch Fällen dargestellt.

Harzsaures Bleioxyd, geschmolzen (Sikkativ)	% kg	Mk. 45,00
„ „ gefällt	% „	„ 90,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

7. Bleihydroxyd siehe unter 14. „Bleioxyde".

8. Bleikarbonat (kohlensaures Blei; *Plumbum carbonicum*). $PbCO_3$. Man erhält es beim Eingiessen einer Bleinitratlösung in eine solche von Ammoniumkarbonat oder aber durch Einleiten von CO_2 in Bleiessig.

Nach dem Amer. Pat. 715 214 erhält man Bleikarbonat, indem man Bleisulfat in überschüssiger Alkalikarbonatlösung erhitzt. Da bei einmaliger Behandlung nur teilweise eine Umsetzung stattfindet, so muss das Verfahren mit frischer Alkalikarbonatlösung mehrmals wiederholt werden.

Bei einem andern Verfahren (D. R. P. 140 489) erhält man basisches Bleikarbonat, indem man wasserlösliche oder unlösliche Bleisalze bei Gegenwart von H_2O mit MgO und $MgCO_3$ erwärmt, und zwar am besten unter Rühren; die Erhitzung geschieht zweckmässig durch Einleiten von Wasserdampf.

Bleikarbonat ist ein weisses, amorphes Pulver.

Bleikarbonat, techn. rein, Pulver	% kg	Mk. 52,00
„ gereinigt	% „	„ 110,00
„ chem. rein	% „	„ 240,00

9. Basisches Bleikarbonat siehe Bleiweiss unter „Bleifarben".

10. Blei, leinölsaures. Durch Zusammenkochen von PbO mit Leinöl erhalten; vgl. den Artikel „Sikkative".

Leinölsaures Bleioxyd	% kg	Mk. 100,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

11. Bleimanganat (mangansaures Bleioxyd; *Plumbum manganicum*). $PbMnO_4$. Durch Schmelzen eines Gemisches von Manganoxyd und Bleinitrat erhalten. Es bildet ein grünes Glas, das an der Luft durch Anziehung von Feuchtigkeit braun wird.

Bleimanganat, techn.	% kg	Mk. 170,00
„ chem. rein	1 „	„ 9,50

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

12. Bleinitrat (salpetersaures Blei; *Plumbum nitricum*). $Pb(NO_3)_2$. Durch Auflösen von Pb oder PbO oder $PbCO_3$ in verd. HNO_3 und Eindampfen erhalten. Nach dem D. R. P. 164 609 soll man bleihaltige Substanzen mit konz. Kieselfluorwasserstoffsäure erhitzen und auf das gebildete Bleisiliziofluorid ein Alkalinitrat einwirken lassen, um $Pb(NO_3)_2$ zu gewinnen.

Kristalle vom sp. G. 4,5. 100 T. H_2O lösen bei 10° 48 T., bei 100° 140 T. $Pb(NO_3)_2$. Dient zur Darstellung von Stickstoffperoxyd NO_2, da es beim Glühen leicht zersetzt wird: $2\,Pb(NO_3)_2 = 2\,PbO + 4\,NO_2 + O_2$. In viel geringerer Menge als das Azetat benutzt man es in der Färberei, im Zeugdruck und zur Herstellung von Bleifarben; mit PbO_2 gemischt dient es als Zündmasse.

Prüfung: Zur Feststellung von Verunreinigungen fällt man die Lösung mit überschüssiger H_2SO_4, konzentriert durch Abdampfen, filtriert den $PbSO_4$-Niederschlag ab und untersucht den beim Verdampfen des Filtrats etwa verbleibenden Rückstand auf Cu, Fe und Ca.

Bleinitrat, raffin. krist.	% kg	Mk. 70,00
„ „ Pulver	% „	„ 75,00
„ dopp. raffin.	% „	„ 90,00
„ chem. rein	% „	„ 110,00
„ basisch, für Feuerwerk	% „	„ 100,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

13. Bleioxalat (oxalsaures Bleioxyd; *Plumbum oxalicum*). PbC_2O_4. Durch Fällen neutraler Pb-Salzlösungen mit Oxalsäure erhalten. Beim Erhitzen zerfällt es in Pb_2O, CO und CO_2; es bildet zahlreiche Doppelsalze.

Bleioxalat . . . . 1 kg Mk. 3,40

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

14. Bleioxyde.

a) Bleioxyd (*Plumbum oxydatum*). PbO. Kommt als Massicot und Bleiglätte in den Handel. Massicot erhält man durch Rösten von metallischem Blei oder durch Erhitzen von $PbCO_3$ oder $Pb(NO_3)_2$. Bleiglätte (Lithargyrum) wird beim Silber-Verhüttungsprozess gewonnen. Nach einem neuen Verfahren (D. R. P. 123 222) gewinnt man PbO aus Bleiglanz, indem man diesen zunächst zwecks Bildung von basischem Bleisulfat mit Bleioxyd unter Luftzutritt erhitzt; dieses wird nach Abkühlung durch Ätzalkali in der Hitze möglichst in PbO übergeführt. Dem erhaltenen Produkt werden die Alkalisulfate mit heissem Wasser entzogen; die zurückbleibenden Bleioxyde werden in heisser Ätzalkalilauge gelöst, und die Lösung wird schliesslich in heissem Zustande durch metallisches Pb zu PbO reduziert, welches auskristallisiert.

Massicot bildet ein gelbes amorphes Pulver; Bleiglätte ist nach langsamem Erkalten rötlich (Goldglätte), nach schnellem Erkalten gelblich (Silberglätte).

Bleioxyd, chem. rein	1 kg	Mk. 3,00
„ gefällt (Anhydrid)	% „	„ 190,00
„ techn., feinst präpariert, kupferfrei (Glätte)	% „	„ 50,00
„ raff. (Probierglätte), silberfrei (Glätte)	% „	„ 50,00
„ (Massicot) in Stücken	% „	„ 60,00
„ „ in Pulver	% „	„ 65,00

b) Bleioxydhydrat (Bleihydroxyd; *Plumbum hydroxydatum*). $Pb(OH)_2$. Es fällt aus Bleisalzen bei Zusatz von NH_3 in weissen, mikroskopischen Kriställchen aus. Nach dem D.R.P. 113316 soll man aus so gefälltem $Pb(OH)_2$ durch Behandeln mit CO_2 ein besonders deckkräftiges Bleiweiss (vgl. unter „Bleifarben") erzielen. Nach dem Amer. Pat. 758 023 stellt man $Pb(OH)_2$ aus $PbSO_4$ her, indem man dieses mit einem Überschuss von Alkalihydrat behandelt.

Nach Hartmann (D. R. P. 139 068) erhält man Bleihydroxyd elektrolytisch, wenn man Anoden aus metallischem Blei und Kathoden aus einem Metalloxyd (z. B. CuO) verwendet; durch die oxydische Kathode wird die Abscheidung von schwammigem Metall verhindert.

Bleihydroxyd, gefällt	% kg	Mk. 160,00
„ „ chem. rein	1 „	„ 4,00

c) Rotes Bleioxyd, Mennige (*Minium*). Pb_3O_4. Darstellung und Preise siehe Mennige unter „Bleifarben".

d) Bleisuperoxyd (Bleidioxyd, Bleiperoxyd; *Plumbum hyperoxydatum*). PbO_2. Bei Einwirkung von verd. HNO_3 auf Mennige:

$$Pb_3O_4 + 4\,HNO_3 = PbO_2 + 2\,Pb(NO_3)_2 + 2\,H_2O.$$

Auch beim Einleiten von Cl in alkalische Bleilösungen oder bei Zusatz von Hypochloriten zu solchen erhalten. Nach einem neuen Verfahren (D. R. P. 124 512 und 133 379) gewinnt man PbO_2 elektrolytisch aus PbO: Man arbeitet mit unangreifbaren Elektroden, die durch ein Diaphragma getrennt sind: Die Bleiglätte (in Form einer Emulsion) wird in den Anodenraum eingefüllt, während der Kathodenraum NaCl-Lösung enthält. Die Umwandlung des PbO in PbO_2 geht quantitativ vor sich.

Nach dem D. R. P. 140 317 erhält man PbO_2 (neben metall. Pb) durch Elektrolyse einer konz. Bleinitratlösung. Durch kontinuierliche Zuführung von PbO wird die an der Anode auftretende Salpetersäure ständig neutralisiert. Als Anoden dienen starke Eisendrahtnetze, als Kathoden mit Bleirohr überzogene Eisenstäbe. Die an der Kathode ausgeschiedenen Bleikristalle werden durch mechanisch bewegte hölzerne Abstreicher entfernt und sammeln sich am Boden der Zelle, während sich das PbO_2 auf der Anode als dichter festhaftender Überzug niederschlägt.

Das D. R. P. 162 107 geht von natürlichen oder künstlichen Bleisulfiden aus, welche als Anoden in angesäuertem oder auch durch Zusatz von Salz leitend gemachtem H_2O elektrolysiert werden, wobei das PbS zu PbO_2 oxydiert wird.

PbO_2 ist ein dunkelbraunes, stark oxydierend wirkendes Pulver, das in H_2O unlöslich ist.

Bleisuperoxyd, techn. (Teigform)	% kg Mk.	65,00
„ „ (ca. 80 %) für Zündwaren	% „ „	90,00
„ „ (ca. 96—98 %)	% „ „	115,00
„ gereinigt . . . . 1 kg Mk. 2,90;	% „ „	280,00
„ chem. rein (manganfrei) . . . 1 „ „ 4,00;	% „ „	360,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

15. B l e i p e r s u l f a t (überschwefelsaures Blei; *Plumbum persulfuricum*). $PbS_2O_8 + 2\,H_2O$. Durch Elektrolyse von Bleisulfat in H_2SO_4 erhalten. Bis jetzt kaum technisch verwendet.

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

16. B l e i s u l f a t (schwefelsaure Blei; *Plumbum sulfuricum*). $PbSO_4$. Wird als schwerer weisser, kristallinischer Niederschlag bei Zusatz von H_2SO_4 oder Sulfaten zu Bleisalzen erhalten. Ist in ca. 23 000 T. kalten Wassers, bei Gegenwart von H_2SO_4 fast gar nicht löslich.

Nach dem D. R. P. 155 106 stellt man reines weisses b a s i s c h e s Bleisulfat aus Bleisulfiderzen dar, indem man diese in einer glühenden Koksschicht verflüchtigt und unmittelbar über diese Schicht Luft einführt, wodurch das PbS oxydiert wird.

Bleisulfat, techn., Teigform	% kg Mk.	30,00
„ „ weiss Ia in Brocken	% „ „	60,00
„ „ „ Ia „ Pulver	% „ „	63,00
„ „ „ IIa „ Brocken	% „ „	41,00
„ „ „ IIa „ Pulver	% „ „	44,00
„ chem. rein . . . . 1 kg Mk. 1,90;	% „ „	178,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

17. B l e i s u l f i d (Schwefelblei; *Plumbum sulfuratum*). PbS. In der Natur als Bleiglanz sehr verbreitet. Beim Zusammenschmelzen von Blei und Schwefel erhalten, auf nassem Wege durch Einwirkung von H_2S auf eine Bleilösung.

Bleiglanz, Pulver	% kg Mk.	60,00
Bleisulfid, gefällt	% „ „	165,00
„ chem. rein, geschmolzen	% „ „	300,00

18. B l e i t h i o s u l f a t (unterschwefligsaures Blei; *Plumbum thiosulfuricum*). PbS_2O_3. Durch Einwirkung einer Natriumthiosulfatlösung auf eine Bleisalzlösung erhalten. Weisses Pulver, sehr wenig in Wasser, leichter in Lösungen von Thiosulfaten löslich. Als Bestandteil von phosphorfreien Zündmassen, weiter auch wohl zum Vulkanisieren von Guttapercha und Kautschuk verwendet.

Bleithiosulfat, gefällt, weiss No. I	% kg Mk.	105,00
„ „ „ chem. rein	% „ „	125,00
„ „ schwarz	% „ „	110,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

Von den bleisauren Salzen (Plumbaten) sind zu nennen:

19. Natriumplumbat (*Natrium plumbicum*). Na_2PbO_4. Durch Lösen von Bleioxyd in Natronlauge erhalten, dient zum Färben von Haaren und Horn, zur Erzeugung von Anlauffarben auf Bronze und Messing, sowie auch zur Darstellung von Natriumstannat.

Natriumplumbat, techn.	% kg	Mk. 110,00
„ chem. rein	1 „	„ 3,00

20. Calciumplumbat (Calciumorthoplumbat; *Calcium plumbicum*). Ca_2PbO_4. Es wird durch Erhitzen eines innigen Gemisches von Kalkstein und Bleiglätte auf helle Rotglut unter Zuleiten eines kräftigen Luftstromes erzeugt:

$$2\,CaCO_3 + PbO + O_2 = Ca_2PbO_4 + 2\,CO_2.$$

Bei niedrigerer Temperatur wird das Calciumorthoplumbat durch Überleiten von CO_2 (Ofengasen) wieder zersetzt, wobei Sauerstoff frei wird. Deshalb hat diese Verbindung eine Bedeutung für die Darstellung von Sauerstoff (s. d.) gewonnen. Viel wichtiger ist dieses Salz jedoch in neuester Zeit für die Fabrikation der an allen Reibflächen entzündlichen phosphorfreien Zündhölzer geworden; vgl. darüber den Artikel „Zündhölzer".

Calciumplumbat für Keramik	% kg	Mk. 50,00
„ „ Zündholz- u. Firnisfabrikation	% „	„ 65,00
„ zur Sauerstoffbereitung	% „	„ 95,00
„ chem. rein	1 „	„ 16,00

Bleiverbindungen:

Metallische Bleiverbindungen führt aus:

Bleivergiftung. Zur Verhütung von Bleierkrankungen in Betrieben, worin Maler-, Anstreicher-, Tüncher-, Weissbinder- oder Lackiererarbeiten ausgeführt werden, hat der Bundesrat eine Bekanntmachung erlassen, die mit dem 1. Januar 1906 in Kraft getreten ist. Wegen ihrer Wichtigkeit geben wir diese Bekanntmachung hier wörtlich wieder:

Bekanntmachung, betreffend Betriebe, in denen Maler-, Anstreicher-, Tüncher-, Weissbinder- oder Lackiererarbeiten ausgeführt werden.

Vom 27. Juni 1905.

Auf Grund des § 120e der Gewerbeordnung hat der Bundesrat für Betriebe, in denen Maler-, Anstreicher-, Tüncher-, Weissbinder- oder Lackiererarbeiten ausgeführt werden, folgende Vorschriften erlassen:

I. Vorschriften für die Betriebe des Maler-, Anstreicher-, Tüncher-, Weissbinder- oder Lackierergewerbes.

§ 1. Bei dem Zerkleinern, dem Mengen, dem Mischen und der sonstigen Verarbeitung von Bleiweiss, anderen Bleifarben oder ihren Gemischen mit anderen Stoffen in trockenem Zustande dürfen die Arbeiter mit den bleihaltigen Farbstoffen nicht in unmittelbare Berührung kommen und müssen vor dem sich entwickelnden Staube ausreichend geschützt sein.

§ 2. Das Anreiben von Bleiweiss mit Öl oder Firnis darf nicht mit der Hand, sondern nur auf mechanischem Wege in Behältern vorgenommen werden, die so eingerichtet sind, dass auch bei dem Einfüllen des Bleiweisses kein Staub in die Arbeitsräume gelangen kann.

Dasselbe gilt von anderen Bleifarben. Jedoch dürfen diese auch mit der Hand angerieben werden, wenn dabei nur männliche Arbeiter über 18 Jahre beschäftigt werden und die von einem Arbeiter an einem Tage anzureibende Menge bei Mennige 1 kg, bei anderen Bleifarben 100 g nicht übersteigt.

§ 3. Das Abschleifen und Abbimsen trockener Ölfarbenanstriche oder Spachtel, welche nicht nachweislich bleifrei sind, darf nur nach vorheriger Anfeuchtung ausgeführt werden.

Der Schleifschlamm und die beim Abschleifen und Abbimsen entstehenden Abfälle sind, bevor sie trocken geworden sind, zu entfernen.

§ 4. Der Arbeitgeber hat dafür zu sorgen, dass sich die Arbeiter, welche mit Bleifarben oder ihren Gemischen in Berührung kommen, mit Malerkitteln oder anderen vollständig deckenden Arbeitsanzügen und einer Kopfbedeckung versehen und sie während der Arbeit benutzen.

§ 5. Allen Arbeitern, die mit Maler-, Anstreicher-, Tüncher-, Weissbinder- oder Lackiererarbeiten beschäftigt werden, bei denen sie Bleifarben oder deren Gemische verwenden, müssen Waschgefässe, Bürsten zum Reinigen der Hände und Nägel, Seife und Handtücher zur Verfügung gestellt werden.

Werden solche Arbeiten auf einem Neubau oder in einer Werkstatt ausgeführt, so muss den Arbeitern Gelegenheit gegeben werden, sich an einem frostfreien Orte zu waschen und ihre Kleidungsstücke sauber aufzubewahren.

§ 6. Der Arbeitgeber hat die Arbeiter, welche mit Bleifarben oder deren Gemischen in Berührung kommen, auf die ihnen drohenden Gesundheitsgefahren hinzuweisen und ihnen bei Antritt des Arbeitsverhältnisses das nachstehend abgedruckte Merkblatt, sofern sie es noch nicht besitzen, sowie einen Abdruck dieser Bestimmungen auszuhändigen.

II. Vorschriften für Betriebe, in denen Maler-, Anstreicher-, Tüncher-, Weissbinder- oder Lackiererarbeiten im Zusammenhange mit einem anderen Gewerbebetrieb ausgeführt werden.

§ 7. Für die Beschäftigung von Arbeitern, welche in einem anderen Gewerbebetriebe ständig oder vorwiegend bei Maler-, Anstreicher-, Tüncher-, Weissbinder- oder Lackiererarbeiten verwendet werden und dabei Bleifarben oder deren Gemische — und zwar nicht nur gelegentlich — benutzen, gelten die Bestimmungen der §§ 1—6.

Findet eine solche Beschäftigung in einer Fabrik oder auf einer Werft statt, so gelten ausserdem die Bestimmungen der §§ 8—11.

§ 8. Den Arbeitern muss ein besonderer Raum zum Waschen und Ankleiden zur Verfügung gestellt werden, der sauber zu halten, bei kalter Witterung zu heizen und mit Einrichtungen zur Verwahrung der Kleidungsstücke zu versehen ist.

§ 9. Der Arbeitgeber hat für die Arbeiter verbindliche Vorschriften zu erlassen, welche folgende Bestimmungen für die mit Bleifarben und deren Gemischen in Berührung kommenden Arbeiter enthalten müssen:

1. die Arbeiter dürfen Branntwein auf der Arbeitsstätte nicht geniessen;
2. die Arbeiter dürfen erst dann Speisen und Getränke zu sich nehmen oder die Arbeitsstätte verlassen, wenn sie zuvor die Arbeitskleider abgelegt und die Hände sorgfältig gewaschen haben;
3. die Arbeiter haben die Arbeitskleider bei denjenigen Arbeiten, für welche es von dem Arbeitgeber vorgeschrieben ist, zu benutzen;
4. das Rauchen von Zigarren und Zigaretten während der Arbeit ist verboten.

Ausserdem ist in den zu erlassenden Vorschriften vorzusehen, dass Arbeiter, welche trotz wiederholter Warnung den vorstehend bezeichneten Vorschriften zuwiderhandeln, vor Ablauf der vertragsmässigen Zeit und ohne Aufkündigung entlassen werden können.

Ist für einen Betrieb eine Arbeitsordnung erlassen (§ 134a der Gewerbeordnung), so sind die vorstehend bezeichneten Bestimmungen in die Arbeitsordnung aufzunehmen.

§ 10. Der Arbeitgeber hat die Überwachung des Gesundheitszustandes der Arbeiter einem von der höheren Verwaltungsbehörde hierzu ermächtigten, dem Gewerbeaufsichtsbeamten (§ 139b der Gewerbeordnung) namhaft zu machenden approbierten Arzte zu übertragen, der mindestens einmal halbjährlich die Arbeiter auf die Anzeichen etwa vorhandener Bleierkrankung zu untersuchen hat.

Der Arbeitgeber darf Arbeiter, die bleikrank oder nach ärztlichem Urteil einer Bleierkrankung verdächtig sind, zu Beschäftigungen, bei welchen sie mit Bleifarben oder deren Gemischen in Berührung kommen, bis zu ihrer völligen Genesung nicht zulassen.

§ 11. Der Arbeitgeber ist verpflichtet, zur Kontrolle über den Wechsel und Bestand, sowie über den Gesundheitszustand der Arbeiter ein Buch zu führen oder durch einen Betriebsbeamten führen zu lassen. Er ist für die Vollständigkeit und Richtigkeit der Eintragungen, soweit sie nicht vom Arzte bewirkt werden, verantwortlich.

Dieses Kontrollbuch muss enthalten:

1. den Namen dessen, welcher das Buch führt;
2. den Namen des mit der Überwachung des Gesundheitszustandes der Arbeiter beauftragten Arztes;
3. Vor- und Zuname, Alter, Wohnort, Tag des Eintritts und des Austritts eines jeden der im Abs. 1 bezeichneten Arbeiter, sowie die Art seiner Beschäftigung;
4. den Tag und die Art der Erkrankung eines Arbeiters;
5. den Tag der Genesung;
6. die Tage und die Ergebnisse der im § 10 vorgeschriebenen allgemeinen ärztlichen Untersuchungen.

Das Kontrollbuch ist dem Gewerbeaufsichtsbeamten (§ 139b der Gewerbeordnung) sowie dem zuständigen Medizinalbeamten auf Verlangen vorzulegen.

§ 12. Die vorstehenden Bestimmungen treten am 1. Januar 1906 in Kraft.

Anlage.

Blei-Merkblatt.

Wie schützen sich Maler, Anstreicher, Tüncher, Weissbinder, Lackierer und sonst mit Anstreicherarbeiten beschäftigte Personen vor Bleivergiftung?

Alle Bleifarben (Bleiweiss, Bleichromat, Massicot, Glätte, Mennige, Bleisuperoxyd, Pattisonsches Bleiweiss, Kasseler Gelb, Englisches Gelb, Neapelgelb, Jodblei u. a.) sind Gifte.

Maler, Anstreicher, Tüncher, Weissbinder, Lackierer und sonst mit Anstreicherarbeiten beschäftigte Personen, die mit Bleifarben in Berührung kommen, sind der Gefahr der Bleivergiftung ausgesetzt.

Die Bleivergiftung kommt gewöhnlich dadurch zustande, dass Bleifarben, wenn auch nur in geringer Menge, durch Vermittlung der beschmutzten Hände, Barthaare und Kleider, beim Essen, Trinken oder beim Rauchen, Schnupfen und Kauen von Tabak in den Mund aufgenommen oder während der Arbeit als Staub eingeatmet werden.

Die Folgen dieser Bleiaufnahme machen sich nicht alsbald bemerkbar; sie treten vielmehr erst nach Wochen, Monaten oder selbst Jahren auf, nachdem die in den Körper gelangten Bleimengen sich so weit angesammelt haben, dass sie Vergiftungserscheinungen hervorzubringen imstande sind.

Worin äussert sich die Bleivergiftung?

Die ersten Zeichen der Bleivergiftung pflegen in einem blaugrauen Saume am Zahnfleische, Bleisaum genannt, und in einer durch Blässe des Gesichts und der Lippen sich kundgebenden Blutarmut zu bestehen. Die weiteren Krankheitserscheinungen sind sehr mannigfaltig. Am häufigsten

tritt die Bleikolik auf: Der Kranke empfindet heftige, krampfartige, von der Nabelgegend ausgehende Leibschmerzen (Kolikschmerzen); der Leib ist eingezogen und hart; dabei bestehen häufig Erbrechen und Stuhlverstopfung, selten Durchfall. In anderen Krankheitsfällen zeigen sich Lähmungen; sie betreffen gewöhnlich diejenigen Muskeln, durch welche das Strecken der Finger besorgt wird, und treten meistens an beiden Armen auf; ausnahmsweise werden auch andere Muskeln an den Armen oder Muskeln an den Beinen oder am Kehlkopfe befallen. Mitunter äussert sich die Bleivergiftung in heftigen Gelenkschmerzen; von ihnen werden meist die Kniegelenke, seltener Gelenke an den oberen Gliedmassen ergriffen. In besonders schweren Fällen treten Erscheinungen einer Erkrankung des Gehirns auf (heftige Kopfschmerzen, allgemeine Krämpfe, tiefe Bewusstlosigkeit oder grosse Unruhe, Erblindung). Endlich steht die Bleivergiftung mit dem als Schrumpfniere bezeichneten schweren Nierenleiden und mit der Gicht in einem ursächlichen Zusammenhange. — Bei bleikranken Frauen sind Fehl- oder Totgeburten häufig. Lebend zur Welt gebrachte Kinder können infolge von Bleisiechtum einer erhöhten Sterblichkeit in den ersten Jahren unterliegen. Von bleikranken Frauen an der Brust genährte Kinder werden mittels der Milch vergiftet.

Abgesehen von den schweren, mit Gehirnerscheinungen einhergehenden Fällen, welche nicht selten tödlich verlaufen, pflegen die Bleivergiftungen meist zu heilen, wenn die Kranken sich der weiteren schädigenden Einwirkung des Bleies entziehen können. Die Heilung tritt nach mehreren Wochen oder in schweren Fällen auch erst nach Monaten ein.

Verhütung der Bleierkrankung.

Die weit verbreitete Annahme, dass der regelmässige Gebrauch gewisser Arzneien (Jodkalium, Glaubersalz u. a.) oder Milchtrinken ausreichende Mittel zur Vorbeugung der Bleivergiftung sind, ist nicht zutreffend. Dagegen ist einer kräftigen und fettreichen Ernährung und insofern auch dem Milchtrinken ein gewisser Wert beizulegen.

Den wirksamsten Schutz vor Bleierkrankungen verleihen Sauberkeit und Mässigkeit. Personen, welche, ohne gerade zu den Trinkern zu gehören, geistige Getränke in reichlichen Mengen zu sich zu nehmen pflegen, sind der Bleivergiftungsgefahr in höherem Masse ausgesetzt als Enthaltsamere. Branntwein sollte, namentlich während der Arbeitszeit, nicht genossen werden. In bezug auf die Sauberkeit müssen die mit Bleifarben in Berührung kommenden Personen ganz besonders peinlich sein und dabei vornehmlich folgendes beachten:

1. Hände und Arbeitskleider sind bei der Arbeit tunlichst vor Verunreinigungen mit Bleifarben zu hüten. Es empfiehlt sich, die Nägel stets möglichst kurz geschnitten zu halten;
2. da Verunreinigungen der Hände mit Bleifarben nicht gänzlich zu vermeiden sein werden, ist das Rauchen, Schnupfen und Kauen von Tabak während der Arbeit zu unterlassen;
3. die Arbeiter dürfen erst dann Speisen und Getränke zu sich nehmen oder die Arbeitsstätte verlassen, nachdem sie zuvor die Arbeitskleider abgelegt und die Hände mit Seife, womöglich mit Bimsstein- oder Marmorseife, gründlich gewaschen haben. Einer gleichen Reinigung bedürfen das Gesicht und besonders der Bart, wenn sie während der Arbeit beschmutzt worden sind. Lässt sich das Trinken während der Arbeit ausnahmsweise nicht vermeiden, so sollen die Ränder der Trinkgefässe nicht mit den Händen berührt werden;
4. die Arbeitskleider sind bei denjenigen Arbeiten, für welche es von dem Arbeitgeber vorgeschrieben ist, zu benutzen.

Um die Einatmung bleihaltigen Staubes zu vermeiden, sind die in in den Bestimmungen hiergegen enthaltenen Vorschriften genau zu be-

folgen; insbesondere ist das Anreiben von Bleiweiss und dergleichen mit Öl oder Firnis nicht mit der Hand, sondern in staubdichten Behältern vorzunehmen; ferner sollen Bleifarbenanstriche nicht trocken abgebimst oder abgeschliffen werden.

Erkrankt ein Arbeiter, welcher mit Bleifarben in Berührung kommt, trotz aller Vorsichtsmassregeln unter Erscheinungen, welche den Verdacht einer Bleivergiftung (siehe oben) erwecken, so soll er in seinem und in seiner Familie Interesse die Hilfe eines Arztes sogleich in Anspruch nehmen und diesem gleichzeitig mitteilen, dass er mit Bleifarben zu arbeiten gehabt hat.

Blenal. Kohlensäureester des Santalols, ist eine gelbliche, ölige, fast geschmackfreie, in H_2O unlösliche, in Alkohol und Äther lösliche Flüssigkeit mit 94 % Santalolgehalt, wird innerlich bei Gonorrhöe gegeben.

Blenal, Glas von 15 g . . . . Mk. 1,20

Blitzpulver siehe „Photographische Chemikalien".

Blumendünger, auch Nährsalz für Blumen genannt. Folgende drei Rezepte sind am meisten zu empfehlen:

Blumendünger 1: 1000 g Superphosphat, 250 g krist. Magnesiumsulfat, 250 g Salpeter und 50 g phosphorsaures Eisen. Zum Gebrauch verteilt man 2 g dieses Pulvers in 1 l H_2O.

Blumendünger 2: 400 g Ammoniumnitrat, 250 g Kalisalpeter, 60 g Calciumsulfat, 200 g Ammoniumphosphat, 50 g Ammoniumchlorid und 40 g Ferrosulfat. Von diesem Gemisch nimmt man 2 g auf 1 l H_2O.

Blumendünger 3: 10 g Ammoniumsulfat, 5 g Kalisalpeter, 1 g Magnesiumkarbonat, 10 g Chlornatrium, 5 g Magnesiumsulfat und 20 g Natriumphosphat. Man nimmt 1 Teelöffel voll auf 1 l H_2O.

Blutan. Alkoholfreie Eisen-Manganpeptonatlösung mit Azidalbumin, die mit CO_2 imprägniert ist, dient bei Anämie, Chlorose und Schwächezuständen. Dos. für Erwachsene 2—3 Esslöffel tägl., Kinder 2—3 tägl. 1 Kaffeelöffel.

Blutholz siehe „Blauholz".

Blutkohle. Durch Eindampfen von Blut mit 15—20 % Pottasche, Verkohlen, Auskochen mit HCl (zur Entfernung des K_2CO_3), Waschen mit H_2O und Glühen unter Luftabschluss erhalten. Wegen ihres ausserordentlich starken Entfärbungsvermögens wird die Blutkohle viel benutzt. Ein ähnliches Präparat wird aus Pflanzenteilen dargestellt und dann als Pflanzenblutkohle bezeichnet.

Blutkohle	1 kg	Mk.	8,00
„ mit Säure gereinigt	1 „	„	12,00
Pflanzenblutkohle . . . . 1 kg Mk. 1,60;	°/₀ „	„	150,00
„ mit Säure gereinigt	1 „	„	3,50

Blutlaugensalz, gelbes und rotes, siehe unter „Eisenverbindungen".

Blutmehl siehe „Düngemittel, künstliche".

Blutstein. Besondere Varietät des Roteisensteins (Fe_2O_3), rötlichbraun mit faseriger und schaliger Struktur und seidigem Glanz. Dient als Pulver sowie in ganzen Stücken zum Polieren; auch als rote Anstrichfarbe wird er benutzt.

Bobbinite siehe „Sicherheitssprengstoffe".

Boden.

Apparat zur Bestimmung der Durchlüftungsfähigkeit des Bodens nach Heinrich . . . . Mk. 16,50

Bohrstock (Erdbohrer) nach **Orth** aus vernickeltem Stahl, 11 mm stark, mit 30 cm langem Löffel, in polierter Holzhülse verschraubbar. Bohrer 80 cm lang mit eingeschlagener Teilung . . . . Mk. 15,00

Bohrstock nach **Fränkel** zur Entnahme von Bodenproben zur bakteriologischen Untersuchung . . . . „ 32,00

Bohrstock nach **Gruner** für Moorkulturen, am oberen Ende mit Amboss und herausnehmbarem losem Handgriff:

Länge	1	2	2,5 m.
Preis	17,00	22,00	23,00 Mk.

Erdboden-Thermometer in Metallfassung mit Bohrvorrichtung, zur Bestimmung der Temperatur in verschiedenen Tiefen 0—60° C. in $^1/_{10}$ geteilt:

Länge des Unterteils	0,5	1	2	3 m.
Preis	25,00	30,00	40,00	50,00 Mk.

Metallzylinder zur Bestimmung des **Porenvolumens** nach **Flügge** Mk. 12,00

Apparat zur Bestimmung der **Salpetersäure** nach **Tiemann** . . . „ 21,00

Scheideapparat nach **Thoulet** zur Trennung der Mineralien auf Grund ihres sp. G. . . . . „ 10,50

Schlämmapparat nach **Schöne**:

Konischer Schlämmtrichter . . . . „ 6,00
Piëzometer . . . . „ 4,50
Sieb . . . . „ 1,50
Wasserbehälter aus Zinkblech mit Abflussrohr und Hahn . . . . „ 18,00
Holzgestell . . . . „ 22,50
Etui für Trichter, Piëzometer und Sieb . . . . „ 9,00
Kompl. Apparat, mit Schlauch . . . . „ 63,00
Kleinerer Schlämmtrichter . . . . „ 2,50
Kompl. Apparat mit 1 grossen und 1 kleinen Schlämmtrichter . . „ 67,50

Schlämmapparat nach **Schöne** mit Verbesserungen nach **Schütz**, bestehend aus Schlämmtrichter, Piëzometer, Wasserbehälter, Abflussrohr mit Hahn, Holzgestell, Sieb, Etui für Schlämmtrichter, Piëzometer und Sieb sowie eisernem Gestell für den Schlämmtrichter, kompl. mit Schlauch „ 5,00

Schlämmapparat nach **Noebel**, bestehend aus 4 konischen Glasgefässen, Holzgestell, Wasserbehälter mit konstant. Niveau . . . . „ 36,00
Die 4 konischen Glasgefässe allein . . . . „ 9,00

Schlämmzylinder nach **Knop** mit 4 Tuben, Kautschukstopfen und Glashähnen, kompl. . . . . „ 18,00

Siebsatz für Bodenanalysen nach **Alex. Müller**, 3 messingene Zwingen von 55 mm Durchm. mit genau gebohrten Öffnungen von 0,5, 1 und 2 mm, oben und unten mit Deckel . . . . „ 737,50

Derselbe mit 4 Feinheiten: 0,25, 0,5, 1 und 2 mm . . . . . . „ 56,00

Derselbe mit 5 Feinheiten: 0,25, 0,5, 1, 2 und 5 mm . . . . . „ 68,00

Siebsatz-Schlämmapparat nach **Wolf**, bestehend aus 4 ineinander passenden Messingringen mit Siebeinsätzen von 0,1, 0,25, 0,5 und 1 mm Öffnung, rotierenden Bürsten und Glaszylinder . . . . „ 105,00

Boden-Untersuchungsapparate:

Bohröl:

Bolus siehe „**Erdfarben**".

Bombonnes (Tourills) siehe „**Kondensieren**".

Bor. **B.** A. G. = 10,94. Wird aus Borsäureanhydrid durch Schmelzen mit metallischem Na unter Luftabschluss gewonnen; neuerdings ist es von **Moissan** auch im elektrischen Schmelzofen erhalten worden. Nach dem D. R. P. 147 871 gewinnt man Bor in kristallinischer Form mit Hilfe von Al, und zwar bringt man ein Gemenge von Aluminiumpulver, Schwefel und einer Borsauerstoffverbindung zur Entzündung; die Mischung fängt an zu brennen

und schmilzt zu einer Schwefelaluminiummasse zusammen, in der sich nach dem Erkalten die Borkristalle eingebettet finden; man gewinnt sie, indem man das Al_2S_3 durch H_2O zersetzt. Nach dem Amer. Pat. 785 962 stellt man B aus den Boraten elektropositiver Metalle so her, dass man das Borat in einem schmelzflüssigen Bade zwischen einer Kathode und einer das Borsäureanhydrid reduzierenden Anode (Kohle) bei verhältnismässig grosser Stromdichte an der Anode elektrolysiert.

Das amorphe Bor ist ein kastanienbraunes, unschmelzbares Pulver; sp. G. 2,45, etwas in Wasser löslich. Es löst sich in geschmolzenem Aluminium auf und scheidet sich beim Erstarren desselben in Kristallen graphitähnlich aus. Die Kristalle sind gelb und durchsichtig bis schwarz und metallglänzend. Die härteste Varietät des kristallisierten Bors vom sp. G. 2,68 übertrifft in der Härte fast noch den Diamant. Technisch verwendet man das Element Bor bisher kaum, während seine Verbindungen grosse Wichtigkeit haben.

Bor, amorph	H	Mk. 65,00;	1 kg	Mk.	500,00
Bor-Pulver nach Moissan	H	„ 70,00;	1 „	„	600,00
Bor, krist.	1 g	„ 5,50;	D	„	50,00
„ graphitartig	1 g	„ 9,00;	D	„	80,00

Boracit siehe „B o r a z i t".

Boral = *Aluminium borico-tartaricum.* Es wird nach dem D. R. P. 77 315 durch Erwärmen von Aluminiumborat und Weinsäure in wässeriger Lösung bis zur Auflösung und Eindampfen des Filtrats erhalten.

Farbloses, kristallinisches Salz, leicht in H_2O löslich. Man verordnet es wegen seiner antiseptischen Eigenschaften bei Hautausschlägen und bei Ohreiterungen.

Boral . . . . H Mk. 3,30; 1 kg Mk. 30,00

Borax (Natriumbiborat; *Natrium boracicum*). $Na_2B_4O_7 + 10\,H_2O$. Findet sich natürlich als Mineral (Tinkal), das aus einigen Seen in Tibet, Indien und Kalifornien auswittert. Die Reinigung geschieht durch Übergiessen des Rohborax mit Kalkmilch; nach gutem Durchmischen löst man in siedendem H_2O und lässt absetzen. Nachdem so die Fettsubstanzen in unlösliche Kalkseifen übergeführt sind, wird die klare Lösung abgezogen und durch Vermischen mit Chlorcalciumlauge von den letzten Kalkseife-Spuren befreit. Die schliesslich erhaltene geklärte Boraxlösung dampft man stark ein und lässt sie in Kristallisiergefässen sehr langsam abkühlen, wobei sich der Borax in einzelnen Kristallen ausscheidet.

Die grösste Menge des Borax wird künstlich gewonnen. Man hat hierbei den g e w ö h n l i c h e n (prismatischen) B o r a x und den o k t a e d r i s c h e n B o r a x (Juwelier-Borax) zu unterscheiden; letzterer enthält nur 5 mol. Kristallwasser und kristallisiert aus 30° Bé starken Lösungen des gewöhnlichen Borax zwischen 55 und 80° aus.

Der g e w ö h n l i c h e , p r i s m a t i s c h e Borax wird teils aus Borsäure durch Einwirkung auf Sodalösungen gewonnen, teils aus Boronatrocalcit (Borkalk) sowie in grossen Mengen aus Calciumborat (Mineral K o l e m a n i t in Kalifornien) durch Kochen mit Soda, teils aus dem B o r a z i t (s. d.); in letzterem Falle gewinnt man zuerst Borsäure (siehe unter „Borverbindungen") und aus dieser dann erst den Borax durch Einwirkung von Soda. Nach dem Russ. Priv. 5938 von 1901 werden zur Erzeugung von Borax borsaure Mineralien mittels Ammoniumkarbonats (sowie Ammoniumsulfits) zerlegt; das gebildete Ammoniumborat wird durch Umsetzung mit NaCl oder $NaNO_3$ in Borax übergeführt. Das Amer. Pat. 911 695 lässt Kolemanit mit Na_2SO_4 in molekularem Verhältnis mischen und zur hellen Rotglut, aber nicht bis zum Schmelzen erhitzen. Die Umsetzung nach der Gleichung:

$$2\,Ca_2B_6O_{11}\ (\text{Kolemanit}) + 3\,Na_2SO_4 = 3\,Na_2B_4O_7 + 3\,CaSO_4 + CaO$$

geht in wenigen Minuten vor sich. Die erhaltene Masse wird mit kochendem Wasser ausgelaugt und die klare Lösung von Borax zur Kristallisation gebracht.

Der oktaedrische Borax $Na_2B_4O_7 + 5\,H_2O$ wird aus der Lösung des

prismatischen Borax unter besonderen Verhältnissen gewonnen: Stärke der Lösung 30° Bé; Kristallisationstemperatur zwischen 59 und 76°.

Gewöhnlicher Borax bildet farblose, glänzende, säulenförmige Kristalle, die sich mit einer oberflächlichen weissen Verwitterungskruste bedecken. 100 T. Wasser lösen bei 10° 4,6 T., bei 90° 120 T. prismatischen Borax.

Der oktaedrische Borax bildet grosse, viel härtere und luftbeständigere Kristalle, die in Wasser schwerer löslich sind.

Prüfung: Dieselbe geschieht wie bei Borsäure (vgl. 1 unter „B o r v e r b i n d u n g e n").

Borax, raffin. Ia krist.	% kg	Mk. 42,00
„ „ „ (Kristallmehl)	% „	„ 42,00
„ „ Pulver	% „	„ 44,00
„ „ „ extrafein	% „	„ 46,00
„ rein krist. D. A. IV	% „	„ 67,00
„ „ pulv. D. A. IV	% „	„ 72,00
„ chem. rein, krist.	1 „	„ 2,00
„ gebrannt in Brocken	% „	„ 115,00
„ „ „ Pulver	% „	„ 130,00
„ geschmolzen (Boraxglas) in Stücken	% „	„ 210,00
„ „ „ „ Pulver	% „	„ 210,00
Oktaedrischer Borax, dopp. raff., ungesägt, in Stücken v. 250—400 g	% „	„ 80,00
„ „ gesägt, in quadratischen Stücken von 4 cm Durchm. und 7 cm Länge	% „	„ 90,00
Oktaedrischer Borax, gesägt, in rechteckigen Stücken von 3 × 4 cm Durchm. und 14 cm Länge	% „	„ 95,00

Borax:

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

Saccharin-Fabrik Akt.-Ges. vorm. Fahlberg, List & Co., Salbke-Westerhüsen a. Elbe.

Anlagen zur Herstellung von Borax baut:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.

Borazit (Stassfurtit). Wird zu den Abraumsalzen (s. d.) gezählt und ist ein Doppelsalz aus Magnesiumborat und Magnesiumchlorid von der Formel $2\,Mg_3B_8O_{15} + MgCl_2$. In den Handel kommen unter dem Namen Borazit eigentlich sämtliche borhaltige Mineralien des Stassfurter Salzlagers nach gröblicher Reinigung; man gewinnt daraus Borsäure.

Borneol (Camphol; Borneolkampfer). $C_{10}H_{17}.OH$. Abkömmling der Terpene, und zwar ein Alkohol der Camphangruppe; es kommt in einer rechtsdrehenden, einer linksdrehenden und einer inaktiven Modifikation vor. Das Borneol ist eine sehr verbreitete Kampferart, die hauptsächlich auf Borneo und Sumatra in den alten Stämmen von *Dryobalanops camphora* vorkommt und dort mechanisch gesammelt wird. Rechts- und linksdrehendes Borneol entstehen künstlich, und zwar nebeneinander, wenn man gewöhnlichen Kampfer in alkoholischer Lösung oder in indifferenten Lösungsmitteln mit Na reduziert.

Immer wichtiger werden augenscheinlich die Methoden, wonach man Borneol und Kampfer künstlich darstellen kann, und zwar durch Behandlung gewisser Terpene, wie namentlich Terpentinöl. So wird von der P o n t - c h e s t e r C h e m i c a l C o. in New-York Borneol (und daraus weiter künstlicher Kampfer) dadurch hergestellt, dass man auf ätherfreies Terpentinöl Oxalsäure einwirken lässt und das Gemisch mit CaO behandelt, worauf man entstandenes Borneol und Kampfer abdestilliert. Die Verbindung, P i n y l - f o r m a t, zersetzt sich beim Erhitzen in Borneol und CO.

Weiteres über diese Methoden der künstlichen Darstellung siehe im Artikel „K a m p f e r".

Nach den D. R. P. 175 097 und 178 934 erhitzt man zur Gewinnung von Borneol und Isoborneol Ausgangsmaterialien, die Kamphen oder Pinen enthalten (z. B. Terpentinöl), mit aromatischen Monooxykarbonsäuren (z. B. Salizylsäure); die so gewonnenen Ester werden mit Natronlauge gekocht.

Rein bildet es Kriställchen von kampferähnlichem, jedoch mehr an Pfeffer

und Ambra erinnerndem Geruch. Sch. P. 203—204°; S. P. 212°; O. D. = + 37—38°.

Borneol, krist. 1 kg Mk. 7,50

Bornylazetat (sogenanntes künstliches Fichtennadelöl). Man gewinnt es aus Borneol mittels Ameisensäure und Essigsäureanhydrid, ferner nach mehreren patentierten Verfahren.

Bornyval. Unter dieser gesch. Bezeichnung kommt der im ätherischen Baldrianöl enthaltene Borneolisovaleriansäureester $C_{10}H_{17}.O.C_5H_9O$ in den Handel. Wasserhelle, schwach nach Baldrian riechende und schmeckende Flüssigkeit vom S. P. 255°, die medizinisch benutzt wird.

Boroform. Desinfektionsmittel, das aus einer Lösung von Formaldehyd in gelöstem borglyzerinsaurem Natron besteht und zur Wundbehandlung sowie zur Desinfektion der Hände dient.

Boroglyzerin. $C_3H_5.BO_3$, aus 62 T. Borsäurepulver und 104 T. Glyzerin durch Erhitzen auf 150° erhalten. Es ist hellgelb, durchsichtig, von glasigem Bruch, löslich in Wasser und Alkohol, dient zur Wundbehandlung.

Boroglyzerin, Sirupform . . . . 1 kg Mk. 3,00
„ fett . . . . 1 „ „ 5,60

Borol. Geschmolzenes Gemisch von Borsäure und Natriumbisulfat, das als Antiseptikum verwendet wird.

Borol . . . . H Mk. 1,80; 1 kg Mk. 16,00

Borovertin (Hexamethylentetramintriborat), $(CH_2)_6N_4.3HBO_2$, ist ein nach D. R. P. 188 815 durch unmittelbare Einwirkung der beiden Bestandteile Hexamethylentetramin und Borsäure ohne Lösungsmittel aufeinander dargestelltes, farbloses, wasserlösliches Kristallpulver von schwach salzig-bitterlichem Geschmack, das 51,5 % Hexamethylentetramin und 48,5 % wasserfreie (Meta-) Borsäure, entsprechend 68,4 % der offiziellen Borsäure H_3BO_3, enthält. Es dient als gut wirkendes, reizloses Harndesinfiziens und Blasenantiseptikum. Durchschnittliche Tagesgabe 1,0—2,0—4,0 in Pulver oder Tabletten.

Borovertin . . . . 25 g Mk. 2,50
„ Röhre mit 20 Tabletten à 0,5 g . . . . „ 1,00

Actien-Ges. f. Anilin-Fabrikation, Berlin SO. 36.

Borsäure (*Acidum boricum*). H_3BO_3. Sie findet sich in vulkanischen Gegenden, vor allem in Toskana, und zwar teils kristallisiert (Sassolin), teils in heissen Quellen (Lagunen) gelöst, teils auch in den heissen Dämpfen (Suffionen), die dort der Erde entströmen. Durch Einleiten der Suffionen in die Lagunen erhält man eine 2 %ige Borsäurelösung, aus der durch Eindampfen diese selbst gewonnen wird.

Weiter gewinnt man die Borsäure künstlich aus zahlreichen Bormineralien, beispielsweise in grossem Massstabe aus dem Stassfurtit der Abraumsalze (s. d.). Der Stassfurtit (Borazit) ist ein Doppelsalz aus Magnesiumborat und Magnesiumchlorid; man löst ihn in etwas verdünnter HCl und trägt den erhaltenen Brei in kochendes Wasser ein. Nachdem sich die Lösung bei ca. 100° geklärt hat, wird sie in die Kristalliergefässe abgehebert. Die erhaltene Rohborsäure wird durch Umkristallisieren raffiniert. Die Kristallisation geschieht in mit Blei ausgeschlagenen Holzgefässen, das Umkristallisieren in Steingutwannen.

Die Gewinnung von Borsäure aus den abfallenden Mutterlaugen, aus denen die Darstellung bisher nicht lohnend war, bezweckt das D. R. P. 136 181. Hiernach gelingt es, die Borsäure der Mutterlauge vollständig und chemisch rein, und zwar ohne jede Abdampfung, zu gewinnen, indem man solche Flüssigkeiten zusetzt, die die Borsäure lösen, sich aber mit der Mutterlauge selbst nicht mischen; als derartige Lösungsmittel werden Äther, Essigsäure und Chloroform genannt.

Auch sonstige Bormineralien dienen der Gewinnung von Borsäure, und zwar derart, dass man das Mineral mit Säure zersetzt.

Reine Borsäure kristallisiert in fettglänzenden, farblosen Schuppen des triklinen Systems; bei 15° löst sie sich in ca. 30 T., bei 100° in ca. 3 T. H_2O. Mit Wasserdampf ist sie flüchtig, in Alkohol löst sie sich leicht. Bei Erhitzung auf 100° geht die gewöhnliche Borsäure (Orthoborsäure) $B(OH)_3$ in Metaborsäure BO.OH über, während aus dieser bei 140° die Pyroborsäure $H_2B_4O_7$ entsteht. Beim Glühen erhält man das Bortrioxyd (Borsäureanhydrid) B_2O_3, eine glasige Masse vom Sch. P. 180°.

Prüfung: Man löst 2—3 g Borsäure in warmem H_2O, filtriert das Unlösliche ab, versetzt das Filtrat mit HNO_3, scheidet in der einen Hälfte desselben die SiO_2 ab und fällt in der anderen Hälfte mit $AgNO_3$ das Cl und mit $Ba(NO_3)_2$ die H_2SO_4. Eine andere Probe dampft man mit HF und etwas H_2SO_4 zur Trockne, löst den Rückstand mit HCl und H_2O auf und trennt und bestimmt in der Lösung Fe, Al, Ca, Mg, K und Na in üblicher Weise. Häufig enthält die Borsäure Ammoniumsalze; man bestimmt dann das NH_3 durch Erhitzen einer Probe mit Natronlauge, Einleiten des entwickelten Gases in titrierte H_2SO_4 und Zurücktitrieren mit entsprechend eingestellter Natronlauge. — Vgl. auch D. A. IV.

Borsäure, roh, Toskana	%	kg	Mk.	50,00
„ raffin. krist.	%	„	„	61,00
„ dopp. raffin., weiss krist.	%	„	„	65,00
„ „ „ Pulver	%	„	„	69,00
„ „ „ feinstes Pulver	%	„	„	74,00
„ „ „ in grossen Schuppen	%	„	„	79,00
„ chem. rein, weiss krist. D A. IV	%	„	„	71,00
„ „ „ „ Pulver D. A. IV	%	„	„	79,00
„ „ „ feinstes Pulver D. A. IV	%	„	„	83,00
„ „ „ in grossen Schuppen	%	„	„	85,00
Borsäureanhydrid, techn.	%	„	„	170,00
„ chem. rein	1	„	„	3,00

Borverbindungen. „Borax", „Borsäure" und „Perborate" sind in besonderen Artikeln behandelt. Die sonstigen borsauren Salze (Borate) sind unter den betreffenden Metallverbindungen zu finden.

Borokarbid siehe unter „Karbide".

Brandol, gegen Brandwunden empfohlenes Mittel, ist eine 1 %ige Lösung von Pikrinsäure in H_2O mit ausserdem 0,4 % ungelöster Pikrinsäure.

Branntweine siehe „Spirituosen".

Brassoline siehe „Zelluloidlacke".

Brauerei siehe „Bier".

Braunkohle siehe „Brennstoffe".

Braunkohlenteer. Man gewinnt den Braunkohlenteer aus bituminösen Braunkohlensorten (Schwelkohle) und bituminösen Schiefern durch das Schwelen, d. h. eine trockene Destillation in kontinuierlich wirkenden schmiedeeisernen stehenden Retorten, welche mit den Abgasen der Destillation (Schwelgasen) befeuert werden. Hierbei bleibt Koks zurück; die Destillationsprodukte werden verdichtet, der wässerige Anteil wird wie das Gaswasser auf NH_3 verarbeitet, das Hauptprodukt der Destillationsarbeit ist der Teer.

Der Braunkohlenteer bildet eine braungelbe bis schwarze, bei gewöhn-

licher Temperatur butterartig weiche Masse, die zwischen 15 und 30° C. zu einer dunklen, grün fluoreszierenden Flüssigkeit schmilzt. Sp. G. zwischen 0,820 und 0,950, bei guten Sorten durchschnittlich 0,840 (bei 35°).

Zur Verarbeitung wird der Teer angewärmt, häufig auch erst gewaschen und dann destilliert. Die früher übliche Vorreinigung des Rohteers mit H_2SO_4 wird, da sie häufig ein Verharzen bewirkt, jetzt nur noch in seltenen Fällen ausgeführt. Die Destillation geschieht in gusseisernen Blasen, und zwar sehr häufig auch unter vermindertem Druck (Vakuumdestillation); neuerdings macht sich auch eine fortschreitende Einführung der Wasserdampfdestillation bemerkbar. Das hierbei gewonnene erste Destillat, das Rohöl, wird zunächst einer chemischen Reinigung durch Behandlung mit Säure und Lauge unterworfen; dann wird es (gewöhnlich über Ätznatron) fraktioniert. Bei der fraktionierten Destillation gewinnt man Photogen, Solaröl, Gasöl u. s. w. Das bei der Destillation des Rohteers gewonnene zweite Destillat besteht der Hauptmenge nach aus Paraffin und wird weiter gereinigt. Übrigens gewinnt man zuweilen einen Teil des Paraffins auch schon direkt aus dem Rohteer durch Abkühlen.

Nach dem D. R. P. 175 453 soll man bei der Reinigung von Braunkohlenteer der H_2SO_4 Alkali- oder Erdalkalisulfate zusetzen, wodurch die Verharzung eingeschränkt wird. Nach anderen Versuchen ist die Milderung der Schwefelsäureeinwirkung nicht erwünscht, da darunter die Güte der Produkte leidet.

Vgl. die Artikel „Schwelgas“, „Schwelteer“, „Paraffin“, „Solaröl“ und „Grudekoks“.

Prüfung: Für die Prüfung des Rohteers kommen das sp. G., der Erst. P. und die Destillationsprobe in Betracht. Das sp. G. wird bei 45° C. bestimmt; die wertvollen Teile des Teers (Öl und Paraffin) erniedrigen, die minderwertigen Teile (Kreosote und basische Stoffe) erhöhen das Gewicht. Der Erst. P. liegt um so höher, je grösser der Paraffingehalt des Teers ist. Am wichtigsten ist die Destillationsprobe: Man destilliert etwa 200 g Teer aus einer Retorte und fängt zunächst das Destillat bis zu demjenigen Punkte, wo ein Tropfen auf Eis erstarrt, als „leichtes Rohöl“, das weitere Destillat bis zu dem Punkte, wo gelblichrote harzige Massen übergehen, als „Paraffinmasse“ auf. Die rötlichen Anteile werden getrennt aufgefangen. Der gewogene Destillationsrückstand stellt den „Koks“ dar; die Gewichtsdifferenz zwischen der verwendeten Teermenge und der Summe aller gewogenen Produkte wird als Gas + Verlust in Rechnung gebracht. Man kann auch mit einem Thermometer destillieren und so getrennt die Destillate bis 150°, bis 250° u. s. w. auffangen, indem man gleichzeitig das Verhalten der Destillate auf Eis beobachtet. Der Teer beginnt gegen 80—100° C. zu sieden; die Hauptmenge geht zwischen 250—300—350° über.

Der Braunkohlenteer erzielt durchschnittlich Mk. 2,00—3,50 pro % kg.

Braunkohlenteer:

Einrichtungen zur Erzeugung und Verarbeitung von Braunkohlenteer:

Braunschweiger Grün siehe „Kupferfarben“.

Braunstein (Mangandioxyd). MnO_2. Unter dem Namen Braunstein wird eine ganze Anzahl von Manganerzen gehandelt, bei denen der Gehalt an wirksamem MnO_2 zwischen 50 und über 90 % schwankt. Das Mineral erscheint in grauschwarzen bis schwarzen, kristallinischen oder derben, metallisch glänzenden, abfärbenden Massen; sp. G. 4,5—5,0. Beim Erhitzen gibt der Braunstein O ab; mit HCl entwickelt er Cl.

Prüfung: In der Chlorindustrie, wo der Braunstein am meisten gebraucht wird, erstreckt man seine technische Prüfung auf die Bestimmung der Feuchtigkeit (bei 100°), auf die Bestimmung des aktiven Sauerstoffs, der Kohlensäure und der zu seiner Zersetzung nötigen Salzsäure. Die Bestimmung der CO_2 erfolgt gewichtsanalytisch durch Austreiben mit verd. H_2SO_4 und Auffangen in Natronkalk oder aber gasvolumetrisch. Zur Bestimmung der für die Zersetzung nötigen HCl löst man unter Erwärmung in einem Kolben mit Rückflusskühler 1 g Braunstein in 10 ccm starker HCl, deren Gehalt durch Titrieren ermittelt wurde. Die erkaltete Lösung wird solange mit Normalnatronlauge versetzt, bis sich rotbraune, beim Umschütteln nicht mehr verschwindende Flocken von $Fe_2(OH)_6$ bilden. Die verbrauchte Lauge rechnet man auf die Stärke der verwendeten HCl um und zieht die so ermittelte überschüssige Säure von den zuerst angewendeten 10 ccm ab. Auf die sehr verschiedenen Methoden zur Bestimmung des aktiven Sauerstoffs kann hier nicht eingegangen werden.

		Stücke	Gemahlen
Braunstein, ca. 60 %	% kg Mk.	5,00— 6,00	6,50— 7,50
„ „ 70/75 %	% „ „	6,00— 7,00	7,50— 8,50
„ „ 78/82 %	% „ „	7,50— 8,50	9,00—10,00
„ „ 82/85 %	% „ „	9,00—10,50	11,00—12,50
„ „ 85/90 %	% „ „	12,00—14,00	13,50—16,00
„ krist. Stufen, ca. 90/95 %	% „ „	25,00—32,00	27,00—35,00

Braunstein:

Bernfeld & Rosenberg, Wien 9/1, Liechtensteinstraße 21.
Jencquel & Hayn, Hamburg.
Lehmann & Voss, Hamburg.
Wilhelm Minner, Arnstadt.

Brechschnecken (Schraubenmühlen), siehe „Mühlen".

Brechungsexponenten. Das spezifische Brechungsvermögen eines Körpers ist $\frac{n-1}{d}$, wobei n den Brechungsexponenten und d die Dichtigkeit bedeutet. Das Produkt $\frac{n-1}{d} \cdot P$, worin P das Atom- bezw. Molekular-Gewicht bedeutet, ist das Refraktionsäquivalent (Refraktionskonstante) des Elements bezw. der Verbindung.

Mischt man x Gewichtsteile einer Flüssigkeit vom Brechungsindex n_1 und der Dichtigkeit d_1 mit 100—x Gewichtsteilen einer Flüssigkeit vom Brechungsindex n_2 und der Dichtigkeit d_2, so ist nach Landolt:

$$x\frac{n_1-1}{d_1}+(100-x)\frac{n_2-2}{d_2}=100\frac{n-1}{d}, \text{ demnach: } x=\frac{100.\left(\frac{n-1}{d}-\frac{n_2-1}{d_2}\right)}{\frac{n_1-1}{d_1}-\frac{n_2-1}{d_2}}.$$

1. Brechungskoeffizenten einiger Gase und Dämpfe.

Stoff	Lichtart [1])	Brechungsexponent	Stoff	Lichtart [1])	Brechungsexponent
Ammoniak	weiss	1,000381	Luft, atmosph.	D	1,000294
Azetylen	D	1,000610	Methan	weiss	1,000449
Brom	D	1,001132	Sauerstoff	weiss	1,000270
Bromwasserstoff	D	1,000573	Schwefeldioxyd	weiss	1,000665
Chlor	weiss	1,000772	Schwefelkohlenstoff	weiss	1,001554
Chlorwasserstoff	weiss	1,000449	Schwefelwasserstoff	weiss	1,000639
Cyanwasserstoff	weiss	1,000451	Stickstoff	weiss	1,000319
Kohlendioxyd	weiss	1,000449	Wasser	weiss	1,000261
Kohlenoxyd	weiss	1,000340	Wasserstoff	weiss	1,000143

Optische Gasanalyse nach Prof. Haber:

Prospekte von Carl Zeiss, Jena.

[1]) Die Buchstaben bezeichnen die Fraunhoferschen Linien des Spektrums; so bedeutet D das gelbe Licht der Natriumflamme.

2. Brechungsexponenten einiger Flüssigkeiten gegen Luft für gelbes Licht (Linie D).

Stoff	Temperatur	Brechungsexponent	Stoff	Temperatur	Brechungsexponent
Amylalkohol	20°	1,40783	Chloral	20°	1,45572
Anilin	20°	1,58629	Chloroform	10°	1,44900
Äthylalkohol	20°	1,36138	Essigsäure	20°	1,37182
Äthyläther	15°	1,35660	Glyzerin	20°	1,47293
Azetaldehyd	20°	1,33157	Naphtalin	98°	1,58232
Azeton	20°	1,35915	Nitrobenzol	20°	1,55291
Benzol	20°	1,50144	Phenol	20°	1,55033
Bittermandelöl . . .	20°	1,54638	Toluol	20°	1,49552

3. Brechungsexponenten n einiger verdünnter wässeriger Lösungen.

Gelöste Substanz	n	Gelöste Substanz	n
Ammoniumchlorid	0,370	Kaliumsulfat	0,248
Ammoniumnitrat	0,235	Lithiumkarbonat	0,577
Ammoniumsulfat	0,325	Natriumchlorid	0,391
Kaliumchlorat	0,155	Natriumkarbonat	0,377
Kaliumchlorid	0,278	Natriumnitrat	0,258
Kaliumjodat	0,106	Natriumphosphat	0,292
Kaliumkarbonat	0,297	Natriumsulfat	0,271
Kaliumnitrat	0,231	Rubidiumsulfat	0,164

Refraktometer für analytische und technische Laboratorien:
Carl Zeiss, Jena. Prospekt Mess 160.

Brechweinstein (Kaliumantimonyltartrat) siehe „Antimonverbindungen".

Bremerblau siehe „Kupferfarben".

Bremergrün siehe „Kupferfarben".

Brenne siehe „Abbrennen".

Brenner. (Gasbrenner) nach Bunsen.

Einflammig, übliche Ausführung ohne Regulierung	Stück	Mk. 1,30
„ mit Hülse zur Luftregulierung	„	„ 1,70
„ „ Hahn und Sparflamme	„	„ 4,00
„ „ Hülse, Stern und Schornstein	„	„ 2,30

Mehrflammig, mit 11 mm Brennerröhren und starkem Gaskasten:

mit	2	3	4	6	8	10 Flammen
ohne Hülse Stück	2,40	2,90	3,60	5,00	6,30	7,80 Mk.
mit „ „	3,25	4,20	5,00	7,50	—	— „

Einflammig, besonders starke Ausführung, einfach	Stück	Mk. 2,00
Dieselben mit Hülse zur Luftregulierung	„	„ 2,50
„ „ „ Stern und Schornstein	„	„ 3,00
Vereinfachte Bunsenbrenner mit unten offenem Brennerrohr . . .	„	„ 0,80
Dieselben mit Stern und Schornstein	„	„ 1,65
„ von Verbrennungsglas auf Holzfuss, werden von Säuredämpfen nicht angegriffen	„	„ 2,25

Intensivbrenner mit doppeltem Luftzug, Schornstein, Schlauchtülle und poliertem Holzgriff:

Rohrdurchm. . . .	23	38 mm.
Ganze Höhe . . .	170	180 „
Preis	8,00	9,50 Mk.

Amerikanische Kochbrenner mit gusseisernem Gestell, Brennerfläche 58 mm Durchm.; ganze Höhe 85 mm . . . . Stück Mk. 2,00

Dieselben mit doppeltem Luftzuge:

Brennerfläche Durchm.	55	70 mm.
Ganze Höhe . . .	95	110 „
Preis	3,60	4,50 Mk.

Gasbrenner nach Terquem mit verschiebbarem Brennerrohr . . Stück Mk. 4,50
Dieselben mit Hahn, Stern und Schornstein . . . . „ „ 6,50
Mikrobrenner mit kleiner leuchtender Flamme und Glimmerzylinder, auf Stativ, verstellbar zum Erhitzen von Thermostaten:

	1	2	3	4 flammig.
Preis	6,50	10,00	14,00	17,50 Mk.

Mikrobrenner in Form kleiner Bunsenbrenner, mit nichtleuchtender Flamme

	1	2	3 flammig.
Preis	1,30	2,40	3,50 Mk.

Kochsche Sicherheitsbrenner zum Erhitzen von Thermostaten, beim Verlöschen der Flamme den Gashahn selbsttätig schliessend. Neue Konstruktion:

Zahl der Flammen	1	2	
ohne Stativ, Preis	13,50	29,00	Mk.
auf Stativ zum Hoch- und Niedrigstellen, Preis	16,50	32,00	„

Gasbrenner, selbst entzündend, nach Schimmel:

ohne Regulierungshülse	Stück	Mk.	4,25
mit „	„	„	4,75
ganz aus Porzellan gefertigt, ohne Regulierungshülse	„	„	3,00
„ „ „ „ mit „	„	„	3,50

Vergleiche auch „Lampen" und „Gebläselampen". Unter „Lampen" sind auch die Barthelschen u. a. Brenner für Spiritus, Benzin u. s. w. aufgeführt.

Brenner (System Barthel):
Gustav Barthel, Dresden-A. 19.

Brennerei (Branntweinbrennerei) siehe „Spiritus".

Brennstoffe (Heizmaterialien). An festen Brennstoffen sind zu nennen: Holz, Holzkohle, Torf, Braunkohlen und Steinkohlen. Zu den Braunkohlen und Steinkohlen sind auch die Briketts zu rechnen.

Von den flüssigen Brennstoffen hat eigentlich nur das Erdöl eine Bedeutung.

An gasförmigen Brennstoffen stehen in Benutzung: Steinkohlengas, Ölgas, Holzgas, Generatorgas, Wassergas und Azetylen.

Vollständig gesondert steht die Heizung mittels Elektrizität.

Noch immer dominieren die festen Brennstoffe, vor allem die Steinkohle und Braunkohle, und auch bei der Benutzung des Leuchtgases zu Heizzwecken hat man es in letzter Linie mit Kohlenfeuerung zu tun.

Die bei der Verbrennung entstehende Wärmemenge bestimmt den Wert eines Stoffes als Heizmaterial. Die wesentlichen Bestandteile aller Brennstoffe

sind Kohlenstoff und Wasserstoff, und die Endprodukte der Verbrennung sind H_2O und CO_2. Hinsichtlich der bei der Verbrennung erzeugten Wärme ist zu unterscheiden, wieviel Wärme überhaupt von dem Brennstoff entwickelt wird (Gesamtwärme, Brennkraft, absoluter Wärmeeffekt) und anderseits der Temperaturgrad, den das Heizmaterial bei einer Anfangstemperatur von 0° entwickelt (Hitzkraft, pyrometrischer Wärmeeffekt).

Die entwickelte Wärmemenge ist kleiner, wenn nicht das Endprodukt der Verbrennung sondern ein Zwischenprodukt gebildet wird, wenn also aus C nicht CO_2 sondern nur CO oder nur aus CO weiter CO_2 entsteht. Dagegen ist die Verbrennungswärme beim Übergang einer in eine andere Verbindung immer die gleiche, gleichgültig, ob dieser Übergang in einem Prozess oder in mehreren Teilphasen erfolgt.

Als Verbrennungswärme oder absoluten Wärmeeffekt bezeichnet man dabei nicht die gesamte, innerhalb des Verbrennungsprozesses entstehende Wärmemenge, sondern nur den Teil davon, der als freie Wärme in Erscheinung tritt, während ein anderer Teil für innere Arbeit bei dem Vorgang selbst verbraucht wird.

Während der Kohlenstoff und der Wasserstoff in dem Brennmaterial bei ihrer Oxydation zur Entstehung von Verbrennungswärme Anlass geben, wirkt der Gehalt an Sauerstoff und der an Stickstoff schädlich, letzterer einfach als träge, passive Masse, ersterer aber derart, dass er soviel von dem Wasserstoff des Brennstoffs der Wärmebildung entzieht, als er zur Bildung von Wasser nötig hat. Weiter wird der Wert eines Brennmaterials durch einen Gehalt an hygroskopischem Wasser beeinträchtigt, da dieses eine gewisse Wärmemenge zu seiner Verdampfung absorbiert, und schliesslich sind die unter gewissen Umständen möglichen Reduktionsvorgänge von schädigendem Einfluss: Die Verbrennung von C zu CO und weiter zu CO_2 ist ein exothermischer Prozess, d. h. ein solcher, bei dem Wärme entwickelt wird; dagegen ist die Reduktion von CO_2 zu CO ein endothermischer Vorgang, d. h. ein solcher, bei dem Wärme absorbiert wird.

Als Mass der Verbrennungswärme dient die Wärmeeinheit (W. E.) oder Kalorie, d. h. die Wärmemenge, die nötig ist, um die Temperatur von 1 kg H_2O von 0° auf 1° zu erhöhen. Für die wichtigsten Verbrennungswärmen sind folgende Werte ermittelt worden:

1 kg C entwickelt

bei der Verbrennung zu CO	2437 W. E.
„ „ „ „ CO_2	8080 W. E.

1 kg CO entwickelt

bei der Verbrennung zu CO_2	2403 W. E.

1 kg H entwickelt

bei der Verbrennung zu Wasserdampf	29100 W. E.
„ „ „ „ flüssigem Wasser	34500 W. E.

Um die Verbrennungswärme eines zusammengesetzten Brennstoffs zu berechnen, nimmt man nach Dulong eine Elementaranalyse des Brennstoffs vor. Ergibt diese einen Gehalt von C % Kohlenstoff, H % Wasserstoff und O % Sauerstoff, so ist die Verbrennungswärme V des betreffenden Materials, sofern dabei der Wasserstoff in flüssiges Wasser übergeht:

$$V = \frac{8080\,C + 34500\left(H - \frac{O}{8}\right)}{100}.$$

Entsteht aber aus dem Wasserstoff nicht flüssiges Wasser sondern Wasserdampf, so lautet die Formel:

$$V = \frac{8080\,C + 29100\left(H - \frac{O}{8}\right)}{100}.$$

Praktisch benutzt wird die Dulongsche Berechnung des Wärmeeffekts namentlich für Steinkohlen. Indem man hier den stets vorhandenen

S-Gehalt in Rechnung zieht sowie weiter die zur Verdampfung des hygroskopischen Wassers (W) erforderliche Wärmemenge (652 W. E.), erhält man unter Abrundung der Zahlen die für die Berechnung des theoretischen Wärmeeffektes von Steinkohlen übliche Formel:

$$V = \frac{8000\,C + 29000\left(H - \frac{O}{8}\right) + 2500\,S - 600\,W}{100}.$$

Zur genauen Bestimmung des absoluten Wärmeeffekts bedient man sich der direkten Messung im Kalorimeter (vgl. den Artikel „Kalorimetrie"). Im einzelnen ist über die festen Heizmaterialien folgendes zu bemerken:

Holz. Die mittlere Zusammensetzung der gewöhnlichen Nutzhölzer hat sich aus einer grossen Reihe von Einzelanalysen wie folgt ergeben:

	C	H	O	Asche	H_2O
Holz, lufttrocken	39,6	4,8	34,8	0,8	20
„ wasserfrei	49,5	6,0	43,5	1,0	—
„ wasser- und aschefrei	50,0	6,0	44,0	—	—

Die Heizkraft wird für Holz mit 20 % Wassergehalt zu 2800 W. E. angenommen.

Torf. Die mittlere Zusammensetzung der eigentlichen Torfsubstanz (nach Abzug der erdigen Teile u. s. w.) wurde, wie folgt, ermittelt: 61 % C, 6 % H und 33 % O.

Der Feuchtigkeitsgehalt von frischem Torf kann bis zu 80 % betragen, an der Luft verringert er sich auf 25—30 %. Unter der Annahme, dass der sämtliche O in Form von H_2O vorhanden ist, berechnet sich für lufttrockenen Torf nach Abzug der Asche folgende Zusammensetzung:

Kohlenstoff	45,0 %
Wasserstoff	1,5 %
Chemisch gebundenes Wasser	28,5 %
Hygroskopisches Wasser	25,0 %

Für Torf mit 30 % Wasser nimmt man eine Heizkraft von 3700 W. E. an. Weiteres siehe den Artikel „Torf".

Braunkohle. Man unterscheidet Lignit (fossiles Holz), Moorkohle (erdige Braunkohle) und eigentliche Braunkohle. Die Elementarzusammensetzung ist wechselnd; Dürre gibt für die verschiedenen Arten an:

	C	H	O und N.
Faserige Braunkohle (fossiles und bituminöses Holz)	57—67 %	6—5 %	37—38 %
Erdige Braunkohle (mulmige und lockere Kohle) .	45—70 %	6—5 %	30—25 %
Muschelige Braunkohle	65—75 %	6—4 %	29—21 %
Fette Braunkohle	70—80 %	6—8 %	24—12 %

Lignit und Moorkohle enthalten 25—30 % Wasser und 4—10 % Asche; sie entwickeln eine Heizkraft von 3000—3500 W. E.

Braunkohle enthält in sehr trocknem Zustande noch 10—20 % Wasser, ferner 4—20 % Asche. Die Heizkraft beläuft sich im Durchschnitt auf 5000 W. E.

Braunkohlenbriketts (vgl. unter „Briketts").

Die Briketts entwickeln ungefähr dieselbe Heizkraft wie mittlere Braunkohle selbst.

Steinkohlen. Nach dem Aussehen der Verkokungsprobe unterscheidet Schondorff 5 Gruppen von Steinkohle:

Die freie Oberfläche des in Platintiegel hergestellten Kokskuchens zeigt sich:

Rauh, feinsandig, schwarz	überall oder doch bis nahe zum Rande locker	I. Sandkohle.
	fest gesintert, nur in der Mitte locker	II. Gesinterte Sandkohle.
	überall fest gesintert	III. Sinterkohle.
Grau und fest, knospenartig aufbrechend		IV. Backende Sinterkohle.
Glatt, metallglänzend und fest		V. Backkohle.

Von diesen Gruppen eignet sich die V. vornehmlich zur Verkokung, Gaserzeugung und Schmiedefeuerung, und zwar wird man für die Gasfabrikation Kohle mit möglichst niedriger Koksausbeute, dagegen für die Schmiedefeuerung und Verkokung solche mit möglichst hoher Koksausbeute wählen. Backende Sinterkohle kann, wenn auch nicht ganz so gut, zu den gleichen Zwecken wie Backkohle dienen. Die Kohlen der Gruppen IV und V besitzen die Eigenschaft, sich beim Schmelzen aufzublähen, in sehr ungleichem Masse. Die Kohlen der drei ersten Gruppen eignen sich nur zur Dampfkessel- und Flammofenfeuerung sowie zur Verwendung im Haushalt.

Prozentische mittlere Zusammensetzung der wichtigsten Steinkohlensorten.

Herkunft der Kohle	C	H	O	N und S	Asche	H_2O in der lufttrocknen Kohle
Oberschlesien	76,81	5,10	9,14	0,79	6,57	4,40
Sachsen	77,88	4,27	11,30	0,92	5,36	6,18
Britische Backkohlen . . .	79,71	5,25	10,38	2,90	2,12	—
Nichtbritische Backkohlen .	83,06	5,10	7,19	—	4,09	—
Britische Sandkohlen . . .	81,57	4,86	8,16	1,24	4,13	0,73
Nichtbritische Sandkohlen .	83,37	4,53	8,60	—	4,14	—
Cannelkohle	80,73	5,68	6,35	1,92	4,68	—
Anthrazite	90,19	2,82	2,14	0,99 N	2,53	—

Die Heizkraft für mittelgute Steinkohle wird zu etwa 7500 W. E. angenommen; diejenige von Anthrazit beläuft sich auf ca. 8100 W. E.

Koks. Über Gewinnung siehe den Artikel „Koks".
Die Zusammensetzung der Kokssorten ist verschieden:

Herkunft	C	H	O	S	Asche
Deutschland:					
Westfalen . . .	83,49—91,77	0,74—1,26	0,04—7,66	6,40—10,31	
Saar	86,46	1,98	3,02	8,54	
England:					
Durham	84,36—93,15	0,19—0,72	0,30—7,30	0,70—9,15	
Amerika:					
Pennsylvanien . .	84,73—89,58	0,10—0,33	0,46—1,38	0,82—2,11	9,11—13,35
Ohio	90,63—93,75	—	—	0,27—0,87	5,38— 8,39
Alabama	84,04—88,22	0,36—0,68	0,66—0,99	0,45—0,56	11,32—15,22
Belgien:					
Seraing	80,85	0,51	2,13	16,51	
Mons basin . . .	91,30—91,59	0,33—0,47	2,05—2,17	—	5,89— 6,20
Australien:					
Neu-Süd-Wales .	84,21—90,88	0,31—0,69	0,33—0,53	0,42—0,59	7,93—14,05

Die hygroskopische Feuchtigkeit der Koksarten schwankt nach längerem Lagern im Trocknen zwischen 5 und 10 % und steigt unter Einwirkung der Feuchtigkeit auf 18 bis über 20 %. Man rechnet die Heizkraft eines Koks mit 15 % Asche zu 6800 W. E.; Kokssorten mit weniger H_2O entwickeln mehr Hitze.

Zum Vergleich sei nunmehr der absolute Wärmeeffekt der behandelten Heizmaterialien mit einigen andern zusammengestellt:

Vollkommen trocknes Holz	3750	W. E.
Lufttrocknes Holz	2900	„
Holzkohle	7500	„

Vollkommen trockner Torf	5000	W. E.
Lufttrockner Torf	3600	"
Torfkohle	6500	"
Braunkohle	6400	"
Trockne Steinkohle	6900	"
Magere Steinkohle	8100	"
Bituminöse Steinkohle	8300	"
Anthrazit	8000	"
Koks	7100	"
Schweres pennsylvanisches Rohöl	11520	"
Schweres kaukas. Rohöl	11188	"
Leichtes " "	12240	"
Erdölrückstände	11020	"
Wasserstoff	29100	"
Methan	12700	"
Äthylen	11100	"
Leuchtgas	10600	"
Hochofengase	1070	"
Kohlenoxyd	2403	"
Alkohol	7183	"
Äther	9027	"
Methylalkohol (Holzgeist)	5310	"
Terpentinöl	10850	"
Schwefel	2165	"
Rüböl	9500	"
Schweinefett	9380	"
Rindsfett	9357	"

Was die Verwendung der Heizmaterialien zum Hausbrand anlangt, so geben wir eine Zusammenstellung Meidingers wieder, die es gestattet, die Kosten der mit verschiedenen Materialien betriebenen Ofenheizung zur Erzielung gleicher Wärmemengen zu vergleichen; die Zusammenstellung bezieht sich auf Karlsruher Preisverhältnisse.

Brennstoffe	Wärmeeinheiten für 1 kg	Herkunft oder Qualität	Preis in Mark für 50 kg	Kosten in Pfennig für 10000 W. E.
Holz (lufttrocken)	3 000	Tannen	1,90	12,6
		Buchen	1,70	11,3
Torf	3 500	—	—	—
Braunkohlen	5 000	Briketts	1,45	6
Steinkohlen	7 500	Fettschrot	1,15	3
		Nusskohlen	1,25	3,5
		do., anthrazitartige	1,65	4,4
Koks	7 000	Gaswerk	1,15	3,3
Holzkohlen	7 000	Meilerkohle	4,00	12
		Bügelkohle	6,00	17
		do., präpar.	8,00	23
		Karbon.	15,00	43
Weingeist, 4 % Wasser	6 880	rein	65,00	190
" 15 % "	6 100	denaturiert	23,00	74
Petroleum	10 200	Amerika	12,00	24
Benzin	11 000	—	25,00	45
Leuchtgas	1 kg 10 000	Steinkohlen	1 kg 11,00	22
"	1 cbm 5 500	"	1 cbm 0,12	
Ölgas	1 kg 8 000	Mineralöl	1 kg 35,00	87
"	1 cbm —	"	1 cbm 0,70	

Die Temperatur (in Graden Celsius), welche durch vollständige Verbrennung eines Brennstoffs bei einer Anfangstemperatur von 0° und einem Drucke von 760 mm Hg erzielt wird, bezeichnet man als seine Wärmeintensität, seinen pyrometrischen Wärmeeffekt oder seine Verbrennungstemperatur. Dieselbe hängt nicht nur von der bei der Verbrennung entwickelten Wärmemenge sondern ausserdem von der Menge und der spezifischen Wärme der auftretenden Verbrennungsprodukte ab.

Begünstigt wird die Erzielung einer hohen Verbrennungstemperatur durch eine vollkommene Verbrennung und möglichste Verringerung der Quantität der Verbrennungsprodukte. Man erreicht dies durch Vorwärmung der Brennstoffe und der Verbrennungsluft, Beschränkung des Luftüberschusses und Anwendung wasser- und aschenarmer Brennstoffe sowie wasserarmer Verbrennungsluft.

Die Messung der Verbrennungstemperatur geschieht mittels Pyrometer (s. d.).

Brennwertbestimmung siehe „Brennstoffe", „Kalorimetrie" und „Pyrometer".

Brenzkatechin (Pyrokatechin; o-Dioxybenzol). $C_6H_4(OH)_2$. Entsteht bei der trocknen Destillation des Holzes sowie aus manchen Harzen beim Schmelzen mit Kali; es ist auch im Rübenrohzucker enthalten. Dargestellt wurde es zuerst durch trockne Destillation von Katechu; auch entsteht es beim Schmelzen vieler Harze mit KOH. Ferner kann man es aus seinem Monomethyläther, dem Guajakol (s. d.), erhalten, indem man dieses mit HJ auf 200° erhitzt. Jetzt gewinnt man es fast ausschliesslich synthetisch, und zwar durch Schmelzen von o-Chlorphenol, o-Jodphenol, o-Bromphenol oder auch o-Phenolsulfosäure mit KOH. Für diese synthetische Gewinnung ist das D. R. P. 141 751 von Wichtigkeit, welches die Darstellung von o-Chlorphenol vereinfacht. [Phenol wird zu Phenol-p-sulfosäure sulfuriert, durch Chlorieren in der Kälte in o-Chlorphenol-p-sulfosäure übergeführt und aus dieser durch Erhitzen auf 180—200° das SO_3 abgespalten; das gebildete o-Chlorphenol wird durch Dampfdestillation gereinigt.]

In neuester Zeit wird das Brenzkatechin übrigens auch aus dem Buchenholzteer abgeschieden, worin es in kleinen Mengen enthalten ist. Auch im Ammoniakwasser von der Steinkohlendestillation hat man es aufgefunden.

Weisse, bitter schmeckende, sublimierbare Kristalle, leichtlösl. in Wasser, Alkohol und Äther; es besitzt reduzierende Eigenschaften. Sch. P. 104°; S. P. 240—245°.

Brenzkatechin, dopp. sublim.	H Mk. 2.75;	1 kg Mk. 25,00
„ „ krist.	H „ 2,75;	1 „ „ 25,00

E. Merck, Darmstadt.

Briketts (Kohlenziegel, Presskohlen). Werden teils aus Braunkohlengrus teils aus Steinkohlenklein unter Anwendung starken Druckes gepresst, wobei man meistens ein Bindemittel zusetzt.

Braunkohlenbriketts werden jetzt fast ausschliesslich ohne Verwendung von Wasser hergestellt: Man sortiert das Material, wobei die Korngrösse etwa 3—4 mm betragen soll, und trocknet es in besonderen Öfen, für welche verschiedene Konstruktionen angegeben sind. Das Pressen geschieht heute allgemein in der sogenannten Exterschen Brikettpresse. Häufig kommt auch bei den Braunkohlenbriketts ein Bindemittel zur Verwendung, und zwar Weichpech sowie jene andern Materialien, die unten bei den Steinkohlenbriketts genannt sind.

Als Rohmaterial für Steinkohlenbriketts dient die Feinkohle der mageren und wenig backenden Sorten. Während die Braunkohlen ohne weiteres zu einer festen Masse gepresst werden können, bedürfen die genannten Steinkohlensorten eines Bindemittels. Als solches dient fast ausschliesslich Steinkohlenpech, und zwar am besten Hartpech, sonst auch Weichpech (vgl. unter „Pech"), das in einer Menge von 6—10 % unter Erhitzung der Kohle zugesetzt wird. Hierauf geschieht die Pressung, wozu sehr verschiedenartige Pressen konstruiert worden sind. Nach dem D. R. P. 141 344 kommt man mit weniger Hartpech aus, wenn man anstatt

dessen eine durch Zusammenschmelzen von Hartpech mit Kleinkohle erhaltene Masse verwendet.

Nach den D. R. P. 136 322 und 142 862 verwendet man als Bindemittel für Briketts die Abfalllaugen der Sulfitzellulosefabrikation, und zwar werden diese Laugen vorher bis fast zur Trockne eingedampft, wobei man vorteilhaft Teerprodukte, Asphalt, Harze, Wachs oder Leim zusetzt. Diese Zusätze verhindern die Bildung der sonst entstehenden zähen Haut auf dem verdampfenden Material und tragen zur Zersetzung der in den Briketts recht unangenehm wirkenden Schwefelverbindungen, welche in den Abfalllaugen enthalten sind, bei. Eine Verbesserung dieses Verfahrens bezweckt das D. R. P. 144 819: Es hat sich nämlich ergeben, dass die mit den Abfalllaugen der Zellulosefabrikation hergestellten Briketts nicht genügend wetterbeständig sind, weil das Bindemittel wasserlöslich ist. Man beseitigt diesen Fehler nun dadurch, dass man das Gemisch von Kohle und Abfalllauge einer Hitze von wenigstens 120° aussetzt, wodurch die Abfalllauge zersetzt und die Brikettmasse wetterbeständig wird. Eine andere Verbesserung des gleichen Verfahrens, welche bezweckt, durch die Art des Eindampfens (im Vakuum, in erhitztem Luft- oder Gasstrom) einen pulverförmigen Rückstand zu erhalten, so dass die bei den ursprünglichen Patenten sehr lästige mechanische Zerkleinerung der Rückstände unnötig wird, ist durch D. R. P. 161 675 geschützt. Eine andere Verbesserung der Brikettfabrikation mit Sulfitzellstoffablauge umgreift D. R. P. 173 686.

Nach dem D. R. P. 150 041 mischt man zur Herstellung von Braunkohlenbriketts den Braunkohlenstaub mit den in der Lederleimfabrikation hinterbleibenden Haar- und Wollrückständen, aus welcher Masse unter Zuhilfenahme einer geringen Klebstoffmenge durch Pressen ein dauerhaftes Brikett gewonnen werden soll.

Das D. R. P. 144 948 betrifft die Verwendung von Zement als Bindemittel für Briketts. Diese Verwendung ist an sich bekannt, aber in der Praxis nicht benutzt worden, weil die verschiedenen Brennmaterialien sehr verschiedene Mengen Zement als Bindemittel verlangten, da sie sonst im Feuer zerfielen. Das vorliegende Patent will diesen Fehler dadurch beseitigen, dass man den zu brikettierenden Brennstoff vor dem Mischen mit Zement röstet; hiernach soll er sich dem Zement gegenüber gleichmässig verhalten, und die Briketts sollen im Feuer nicht mehr zerfallen. Die mit dem Zementzusatz verbundene Erhöhung des Aschengehaltes soll durch Beimischung von Naphtarückständen ausgeglichen werden.

Neuerdings mehren sich die patentierten Verfahren über Brikettfabrikation so sehr, dass eine vollständige Registrierung an dieser Stelle fast unmöglich, jedenfalls aber auch untunlich erscheint. Als besonders wichtig greifen wir nur die folgenden heraus:

Nach dem D. R. P. 158 497 ist die Brikettierung gasreicher Kohle mit einem wasserlöslichen Bindemittel nur möglich, wenn die Kohle vorher verkokt ist. Die so erhaltenen Briketts brennen jedoch ohne Flammenentwicklung. Damit die Briketts mit Flamme brennen, erhitzt man nach dem Zusatz-D. R. P. 186 652 die Kohle vor der Brikettierung nur so weit, dass eine Gasentwicklung aus ihr während der nachträglichen Verkohlung des Bindemittels nicht mehr stattfindet. — Einrichtungen zur Verkokung des wasserlöslichen Bindemittels geben die D. R. P. 174 563 und 183 280 an. Nach dem D. R. P. 186 775 soll man die aus zerkleinerter Kohle und Zellstofflauge hergestellten Briketts, die noch einen Zusatz von etwa 1 % Kalk erhalten können, um sie wetterbeständig zu machen, in erhitzten Räumen einige Zeit den Dämpfen von hoch erhitzten HCl aussetzen.

Brillen siehe „Schutzbrillen".

Britanniametall siehe „Antimonlegierungen".

Britishgum (Britischgummi) siehe „D e x t r i n".
Brockit siehe „S i c h e r h e i t s s p r e n g s t o f f e".
Brom. Br. A. G. = 79,96. Bromsalze kommen im Meerwasser, in Mineralquellen und in den Abraumsalzen (s. d.) des Stassfurter Salzlagers vor; aus letzteren wird auch die bei weitem grösste Menge des Broms gewonnen. Man benutzt dabei die von der Karnallitverarbeitung verbleibenden Endlaugen, deren Gehalt zwischen 0,15 und 0,35 (meistens 0,25—0,29) % Br. schwankt. Nach der kontinuierlichen Darstellungsmethode von P f e i f f e r wird dabei das Brom aus dem Magnesiumbromid, als welches es in der Lauge enthalten ist, durch Chlor frei gemacht: die heisse bromhaltige Lauge rieselt durch einen mit kleinen Tonkugeln gefüllten Sandsteinturm herunter und begegnet hier einem aufsteigenden Chlorstrom. Das in Freiheit gesetzte, in der Lauge gelöste Br wird dadurch isoliert, dass man die Lauge in einen Kocher einfliessen lässt und durch direkten Dampf das Br austreibt, welches in einer tönernen Kühlschlange kondensiert wird. Die Reinigung des Rohbroms geschieht durch Destillation aus Glasretorten, und zwar destilliert man gewöhnlich über einem Bromsalz.

Nach dem Amer. Pat. 733 466 soll man durch die Mutterlaugen von der NaCl-Gewinnung einen Luftstrom hindurchleiten, der ausser Cl auch schon freies Br enthält; das Cl soll von der Flüssigkeit aufgenommen werden, während das in Form von Salzen vorhandene Br in den Gasstrom übergeht. Nach dem Amer. Pat. 733 467 desselben Erfinders leitet man bromhaltige Dämpfe zur Absorption des Br durch eine Flüssigkeit, welche Bromammonium und freies NH_3 enthält.

Nach dem D. R. P. 196 111 werden die Bromdämpfe nicht in von aussen gekühlten Röhren, sondern durch direkte Berührung mit kaltem H_2O niedergeschlagen.

Neuerdings ist die e l e k t r o l y t i s c h e Gewinnung des Broms besonders wichtig geworden, denn bei der Elektrolyse irgendeiner bromhaltigen Chloridlauge wird sämtliches Br zunächst ausgeschieden; man elektrolysiert solche Laugen daher solange, bis neben dem Br eben auch Cl aufzutreten beginnt, und destilliert dann, wobei das Br sehr leicht übergeht. Das wichtigste Ausgangsmaterial bilden auch für die elektrolytische Br-Gewinnung die Endlaugen der Karnallitverarbeitung. Wegen des geringen Br-Gehaltes der Lauge muss eine grosse Menge derselben die Anodenräume der Bäder durchströmen; das frei gemachte Br bleibt gelöst und wird durch Destillation abgetrieben. Die Bäder arbeiten bei 80° C.; als Anoden dienen Kohlenstäbe, als Kathoden Kupferbleche, welche in aus Tonzellen bestehende Kathodenkammern eingesetzt sind. Eine andere Vorrichtung zur elektrolytischen Br-Gewinnung umfasst das D. R. P. 134 975; diese Vorrichtung besteht aus einer liegenden Säule von abwechselnden Diaphragmen und Kohlenelektroden, und zwar sind die zwischen den Elektroden dicht eingesetzten Diaphragmen unten, die Kohlenelektroden aber oben mit Durchlässen für den Elektrolyten, d. h. für die bromhaltige Endlauge, versehen. Ferner haben die Elektroden nach oben gerichtete Durchbrechungen, durch welche der bei der Elektrolyse entwickelte H entweicht.

Sehr aussichtsreich erscheint das durch D. R. P. 145 879 geschützte Verfahren. Hiernach elektrolysiert man nicht die ganze Endlaugenmenge sondern nur einen kleinen Teil davon (etwa 2 %) und leitet die mit frei gemachtem Cl angereicherte Lauge aus einem kleinen Bade ununterbrochen in frische Endlauge ein, während die als dichter Schaum obenauf schwimmende Magnesia zurückgehalten und entfernt wird. Die elektrolysierte Lauge wird mit der frischen in einen geschlossenen Mischkasten geleitet und gelangt weiter in die Abtreibegefässe, in denen nun auf übliche Weise mit direktem Dampf das Br ununterbrochen abgetrieben wird.

Nach dem D. R. P. 182 298 konzentriert man Br (und J) in den Endlaugen, indem man diese der Einwirkung des Stromes aussetzt und hierbei an einer aus konzentrierten Halogensalzlösungen (z. B. konz. Sole) bestehenden Anodenlösung vorüberführt. Diesen Anodenraum, mit einer Kohlenplatte als Anode, trennt ein Asbesttuch von dem mit Eisenkathoden ausgestatteten Kathodenraum, durch den die zu verarbeitende Ausgangslauge hindurch-

fliesst. Bei richtiger Badspannung (etwa 3 V.) reichern sich Br und J in der Anodenlösung an (bis auf 30 % Br), die von Zeit zu Zeit weiter verarbeitet wird, indem man das Br direkt auf dem Wasserbade abtreibt und in Tonschlangen kondensiert.

Der Vorschlag, aus den Laugen das Br durch Behandlung mit Chlor und Phenol als Tribromphenol auszufällen und letzteres dann durch Verbrennen oder mit Fe + H_2SO_4 zu zersetzen, scheint bisher praktische Erfolge nicht erzielt zu haben.

Schwere schwarzbraune, an der Luft braunrote Dämpfe ausstossende Flüssigkeit von unangenehm durchdringendem Geruch. Sp. G. (bei 0°) 3,1875; Erstarrungspunkt bei — 7,3°; S. P. 63°. 1 T. Br löst sich in 31 T H_2O (Bromwasser). Gesättigtes Bromwasser hat das sp. G. 1,02367. Leichter als in Wasser löst es sich in Alkohol, Äther und CS_2.

Zu Desinfektionszwecken bringt man das Brom in feste Form, indem man es von Kieselgur aufsaugen lässt. Abgesehen von der Desinfektion benutzt man es in der Teerfarbenfabrikation, zur Auflösung von Au, als Oxydationsmittel (anstatt Cl) sowie vor allem zur Darstellung von Bromverbindungen.

Durch einen plötzlich ausgebrochenen heftigen Konkurrenzkampf sind die Brompreise, die sich sonst für 1 kg Brom zwischen Mk. 3,75 und 5,50 bewegt haben, ausserordentlich stark gedrückt, doch ist nicht anzunehmen, dass die jetzt gültigen niedrigen Preise lange Geltung behalten. Zurzeit wird notiert:

Brom . . . . % kg Mk. 350,00—400,00

Anlagen und Apparate zur Bromdarstellung:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Brompräparatefabriken baut:

Willy Manger, Ingenieurges. m. b. H., Dresden.

Bromalin = Hexamethylentetramin-Äthylbromid. $[(CH_2)_6N_4] . C_2H_5Br$. Durch Einwirkenlassen von Bromäthyl auf Hexamethylentetramin (s. d.) in Gegenwart von Alkohol erhalten.

Farbloses, in H_2O leicht lösl. Kristallpulver, das als Ersatz der Bromsalze als nervenberuhigendes Mittel bei Neurasthenie und Epilepsie gegeben wird.

Bromalin „Merck" . . . . H Mk. 4,20; 1 kg Mk. 38,00

Bromäthyl siehe „Äthylverbindungen".

Bromindigo siehe „Indigofarbstoffe".

Bromipin (Bromfett). Bromadditionsprodukt des Sesamöls.

Gelbliche, rein ölig schmeckende Flüssigkeit von 10 % Br-Gehalt. Man benutzt es innerlich als nicht reizenden Ersatz der Bromsalze, ausserdem äusserlich zu Einreibungen.

Auch 33⅓ %iges Bromipin kommt in den Handel.

Bromipin „Merck" (10%ig) . . . . 1 kg Mk. 9,50
„ „ (33⅓%ig) . . . . 1 „ „ 26,00

Bromkampfer (Monobromkampfer; *Camphora monobromata*). $C_{10}H_{15}BrO$. Als empfehlenswert kann folgende Art der Darstellung gelten:

Man löst 300 g Kampfer in 180 g $CHCl_3$, versetzt in einer tubulierten Retorte mit 320 g Brom, lässt die Mischung mehrere Tage kühl stehen, bis sie sich in einen Kristallbrei verwandelt hat, verschliesst dann den Tubus der Retorte mit einer Sicherheitsröhre und erwärmt gelind im Wasserbade, indem man die entweichenden Dämpfe von HBr durch ein weites Glasrohr in H_2O leitet. Entweichen (nach 1—3 Stdn.) keine HBr-Dämpfe mehr, so stellt man die Retorte mit Inhalt 24 Stunden kalt, wobei sich der Bromkampfer ausscheidet. Die Kristalle werden nach Abtropfen der Mutterlauge mit absol. Alkohol abgewaschen und dann mehrmals aus warmem Äther umkristallisiert, bis sie rein weiss sind. Sollte die Lösung der Kristalle sauer reagieren, so muss man sie vor dem Umkristallisieren mit schwach. Na_2CO_3-Lösung abwaschen.

Grosse farblose, schwach kampferartig riechende Kristalle, Sch. P. 76°, S. P. 274°; er sublimiert schon unter 100°. Löslich in 15 T. Alkohol, leicht-

löslich in Äther, Chloroform, heissem Benzin und fetten Ölen, fast unlöslich in H_2O.

Man verwendet ihn medizinisch, und zwar gibt man ihn innerlich als Beruhigungsmittel, gewöhnlich in Dosen von 0,1—0,5 g.

Monobromkampfer . . . . 1 kg Mk. 9,00

Bromlezithin siehe „Lezithin".

Bromocoll siehe „Bromokoll".

Bromoform (Tribrommethan). $CHBr_3$. Entsteht aus Alkohol oder Azeton mit Br und Alkalilauge oder Kalk. Auch aus Tribrombrenztraubensäure kann man es erhalten, indem diese beim Erhitzen mit H_2O in Oxalsäure und $CHBr_3$ zerfällt. Es ist ein Nebenprodukt bei der Bromgewinnung: Kalkmilch wird mit Brom gesättigt, Alkohol zugegossen und destilliert.

Neuerdings gewinnt man nach einem patentierten Verfahren (D. R. P. 29 771) $CHBr_3$ durch Einwirkung des elektrischen Stroms auf ein Gemisch von Bromalkalisalz (in Wasser gelöst) mit Alkohol; an Stelle des letzteren kann auch Aldehyd oder Azeton treten. Die Elektrolyse geschieht in der Wärme und unter beständigem Einleiten von CO_2.

$CHBr_3$ ist eine farblose, chloroformartig riechende Flüssigkeit, in H_2O schwer löslich, mit Alkohol, Äther, Benzol und Petroläther in allen Verhältnissen mischbar. Reinstes $CHBr_3$ hat das sp. G. 2,904; Sch. P. 9°; S. P. 149 bis 150°. Das offizinelle $CHBr_3$ ist durch seinen Alkoholgehalt von 4 % haltbarer als das alkoholfreie; es hat ein sp. G. von 2,829—2,833; Sch. P. 7°; S. P. 148—150°. Hinsichtlich der Prüfung sei auf D. A. IV verwiesen.

Man verwendet es selten als Betäubungsmittel (mittels Einatmung), häufiger innerlich als Beruhigungsmittel bei Delirien, vor allem aber gegen Keuchhusten der Kinder.

Bromoform, D. A. IV . . . . 1 kg Mk. 8,50

E. Merck, Darmstadt.

Bromokoll (Bromocoll). Dibromtanninleimverbindung; es enthält 20 % Br, 30 % Tannin, 30 % Leim und 10 % H_2O. Es wird durch ein besonderes Verfahren hergestellt und ist im wesentlichen das Produkt, welches man erhält, wenn man die nach Einwirkung von Brom auf Tannin entstandene Lösung mittels Leims fällt.

Schwach gelbliches, geruch- und geschmackloses Pulver, als Ersatz für Bromalkalien innerlich gegeben, ferner auch äusserlich als Streupulver oder in Salbenform zur Behandlung von Wunden, Geschwüren u. s. w.

Bromokoll, pur. . . . . H 8,50; 1 kg Mk. 80,00
Bromokollsalbe (20 %) . . . . H 2,55; 1 „ „ 24,00

Bromol = Tribromphenol. $C_6H_2(OH)Br_3$. Durch Einwirkung einer wässerigen Bromlösung auf verd. Phenol als weisser Niederschlag erhalten. Auch kann man zur Darstellung Bromdampf auf in Eisessig gelöstes Phenol einwirken lassen.

Farbloses Kristallpulver, fast unlöslich in H_2O, leichtlöslich in Alkohol, Äther und Chloroform.

Man benutzt es äusserlich als Ätz- und Desinfektionsmittel in der Wundbehandlung, innerlich zur Darmdesinfektion bei Typhus, Durchfällen u. s. w.

Bromol, krist. . . . . 1 kg Mk. 18,00

Bromotan (Bromtannin-Methylen-Harnstoff), ist ein gelbbraunes, feines, in H_2O unlösliches Pulver, das in Verbindung mit Talkum und ZnO mit Erfolg zum Einpulvern gegen Juckreiz und nässende Ekzeme Verwendung gefunden hat.

Bromsilberpapier siehe „Photographische Papiere".

Bromural (α = Monobromisovalerianylharnstoff),

$$(CH_3)_2CH . CHBrCO . NH . CONH_2.$$

Es wird nach dem D. R. P. 185 962 durch Kondensation von Harnstoff mit Bromisovalerianylbromid dargestellt und bildet weisse, fast geschmacklose Nädelchen, in kaltem H_2O nur schwer löslich, dagegen leicht in heissem H_2O.

Alkohol und Äther. Man verordnet es bei nervöser Schlafbehinderung, wo es in Dosen von 0,3—0,6 g ruhigen, traumfreien Schlaf bewirkt.

Bromural	H. Mk.	15,00
„ 20 Tabletten zu je 0,3 g	„	1,20

Bromvalidol. Tabletten, die Bromnatrium, Magnesia und Validol enthalten. Sie werden als Beruhigungs- und Schlafmittel verordnet.

Bromverbindungen.

Die Bromide und Bromate sind unter den entsprechenden Metallen und Radikalen zu finden, z. B. Bromkalium unter „Kaliumverbindungen"; Bromäthyl unter „Äthylverbindungen" u. s. w. Hier nur als Ausnahme Bromeisen und weiter Bromwasserstoff, Bromsäure und Bromoform.

1. Bromeisen. Die bei der Bromdarstellung aus den Stassfurter Endlaugen nicht kondensierten Dämpfe — zumeist aus Chlorbrom bestehend — werden über befeuchtete und feucht gehaltene Eisendrehspäne geleitet. Will man es vollständig Cl-frei haben, so muss man reines, chlorfreies Br verdampfen und so auf Fe-Späne zur Einwirkung bringen.

Das Bromeisen (Eisenbromür) $FeBr_2$ kristallisiert mit 6 H_2O und enthält dann 49,38 % Br, im wasserfreien Zustande 74,07 %. In Lösung absorbiert es noch mehr Brom, indem es in Eisenbromürbromid (Eisensesquibromid) Fe_3Br_8 mit 79,2 % Br übergeht. Man stellt es dar, weil das flüssige Br von vielen Eisenbahnverwaltungen vom Versand ausgeschlossen ist.

Die Lösung von Eisenbromürbromid wird eingedampft und in Formen zum Erstarren gebracht. Die verbleibende braunschwarze kristallinische Masse wird nach dem Br-Gehalt, der 65—70 % beträgt, bezahlt. Der Hauptsache nach dient es zur Darstellung von KBr.

Bromeisen, chem. rein	1 kg Mk.	6,00
Eisenbromürbromid, flüssig (sp. G. 1,400)	1 „ „	3,00
„ krist. H Mk. 2,00;	1 „ „	18,00

2. Bromwasserstoff (*Acidum hydrobromicum*). HBr. Gewöhnlich wird nur die wässerige Lösung dargestellt, wozu man entweder NaBr (oder KBr) mit verd. H_2SO_4 erwärmt oder aber zu einer Mischung von 1 T. rotem P mit 15 T. H_2O 10 T. Br zutropfen lässt, dann erwärmt und zuletzt überdestilliert. Über das D. R. P. 166 598, welches die direkte Vereinigung von H und Cl zu HCl bzw. von H und Br zu HBr bezweckt, siehe den Artikel „Salzsäure".

HBr ist ein farbloses, stechend und erstickend riechendes, an der Luft sehr stark rauchendes Gas, das von H_2O mit grosser Heftigkeit absorbiert wird. Die bei 0° gesättigte wässerige Lösung hat das sp. G. 1,78.

Bromwasserstoffsäure	sp. G. 1,780 (82 %)	1 kg Mk.	11,00
„	sp. G. 1,490 (48 %)	1 „ „	5,50
„	sp. G. 1,380 (40 %)	1 „ „	3,20
„	sp. G. 1,208 (25 %) D. A. IV	1 „ „	2,25
„	sp. G. 1,100 (13 %) Fothergill	1 „ „	1,65
„	sp. G. 1,077 (10 %) Ph. Brit. und Helv. III	1 „ „	1,65

3. Bromsäure (*Acidum bromicum*). $HBrO_3$. Die wässerige Lösung wird durch Zersetzung von Baryumbromat mit H_2SO_4 und Eindunstung des Filtrats im Vakuum erhalten. Man kann bis zur Zusammensetzung $HBrO_3 + 7 H_2O$ (mit 50,6 % $HBrO_3$) konzentrieren, ohne dass Zersetzung eintritt.

Bromsäure sp. G. 1,120 = 15° Bé (absolut schwefelsäurefrei)	1 kg Mk.	15,50

Bronzen. Eigentlich versteht man unter Bronzen nur Legierungen aus Cu und Sn, doch ist jetzt der Name auch für andere Cu-Legierungen üblich geworden. Folgende Bronzearten sind zu unterscheiden:

1. Duranametall siehe unter „Kupferlegierungen".

2. Glockenmetall (Glockenbronze, Glockengut). Aus 78—80 % Cu und 22—20 % Sn bestehend (zuweilen auch bis über 25 % Sn).

Die Glockenbronze ist leicht schmelzbar, sehr dünnflüssig, gelblichgrau, hart, spröde, feinkörnig und stark klingend.

3. Kanonenmetall (Geschützbronze, Stückgut). Aus 89—91 % Cu und 11—9 % Sn. Zuweilen wird 1—1,5 % Zn zugesetzt. Die Uchatiusbronze (Stahlbronze) besteht aus 92 % Cu und 8 % Sn. Sie ist zäher, aber weicher als die gewöhnliche Geschützbronze; ihre Besonderheit besteht darin, dass die Seelenwandungen (Züge) durch mechanische Bearbeitung bei gewöhnlicher Temperatur (Durchtreiben von Stahlkolben mittels hydraulischen Druckes) gehärtet werden.

4. Kunstbronze (für Statuen, Ornamente, Münzen, Medaillen und Schmuckgegenstände). Die Zusammensetzung ist sehr wechselnd; die echten Bronzen enthalten 80—90 % Cu und 5—8 % Sn. Ausserdem werden Pb und Zn zugesetzt, wovon das erstere durch Verringerung der Sprödigkeit und Zähigkeit die Bearbeitung erleichtert, während letzteres die Bronze leichter schmelzbar und dünnflüssiger macht. Die im frischen Zustande gelbrote Farbe des Bronzegusses geht an der Oberfläche unter dem Einfluss reiner Luft allmählich in einen tiefbraunen Ton mit hellgrünem Überzuge (Patina) über.

Als Münzbronze dient im Deutschen Reich (zu den sogenannten „Kupfermünzen") eine Legierung aus 95 % Cu, 4 % Sn und 1 % Zn. Zu Medaillen und Denkmünzen verwendet man reine Zinnbronzen mit 5—10 % Sn.

5. Maschinenbronze. Für Maschinenteile finden sehr verschiedene Kupfer-Zinnlegierungen Verwendung, namentlich zu Achsenlagern, Schiebern, Dichtungsringen (für Kolben), Hochofendüsen, Schiffsbeschlägen, Kammrädern u. s. w. Die meisten dieser Legierungen bestehen aus 80—90 % Cu, 10—18 % Sn und 2—4 %Zn; grössere Mengen Zn (sowie Pb) kommen nur für Lagermetalle (s. d.) in Betracht.

6. Spiegelbronze. Muss eine besonders hohe Politurfähigkeit und eine möglichst helle Farbe besitzen; auch darf die polierte Spiegelfläche nicht leicht anlaufen. Diesen Anforderungen entspricht nur eine sehr Sn-reiche Bronze (28—35 % Sn); zur Erhöhung der Härte ist eigentlich nur ein geringer Nickelzusatz statthaft.

7. Aluminiumbronze. Ein Zusatz von Al zum Cu verändert die Eigenschaften des letzteren in ganz ähnlicher Weise wie Sn, nur verhältnismässig viel stärker. Weiteres über Aluminiumbronze siehe unter „Aluminiumlegierungen".

8. Phosphorbronze. Ein Zusatz von Phosphor zu den als „Bronze" bezeichneten Legierungen erhöht die Festigkeit und Dehnbarkeit in hohem Masse. Man gibt den Phosphor bei der Herstellung der Phosphorbronze entweder in Form von Phosphorkupfer (siehe „Kupferlegierungen") oder Phosphorzinn (siehe „Zinnlegierungen") zu. Der Phosphor dient in erster Linie (oder eigentlich überhaupt nur) dazu, die Legierung von Sauerstoff zu befreien; der in der fertigen Bronze verbleibende P-Gehalt darf über einige Zehntelprozente nicht hinausgehen, weil sonst die Eigenschaften statt verbessert nur verschlechtert werden. Da man im übrigen alle Bronzen mit P behandeln kann, so ist die Zusammensetzung der unter dem Namen „Phosphorbronze" gehenden Legierungen naturgemäss sehr wechselnd. Für einige Zwecke sind übrigens doch Bronzen von Wert, die in fertigem Zustande bis zu 3 % P enthalten.

9. Manganbronze. In der Bronze wirkt Mn erstens wie P, nämlich desoxydierend, zweitens aber auch in gewissem Grade als Ersatz des Zinns, so dass das Mn ohne Schaden im Überschuss zugesetzt werden und einen Bestandteil der fertigen Bronze bilden kann. Das Mangan wird in Form des Kupromangans (vgl. unter „Manganlegierungen") zugesetzt.

10. Siliziumbronze. Das Si wirkt wie P, nämlich desoxydierend; es erhöht die Festigkeit zinnarmer Bronzen bedeutend und vermindert die Dehnbarkeit, wodurch die Siliziumbronzen namentlich als Material zu Telegraphen- und Telephondrähten geeignet sind. Beim Überschuss von Si nimmt die Sprödigkeit sehr schnell zu. Man setzt das Silizium in Form von Siliziumaluminium oder Siliziumkupfer (siehe unter „Silizium") zu. Die Herstellung einer besonderen Siliziumbronze von hoher Zug-

festigkeit und Zähigkeit schützt das D. R. P. 155 908; man schmilzt danach Cu, Zn, Al und Si im Verhältnis ihrer Atomgewichte zusammen, und zwar wird in geschmolzenes Zn das Al eingetragen, dann Si zugesetzt und die so erhaltene Verbindung in geschmolzenes Cu eingetragen.

11. Wolframbronze siehe unter „Wolframlegierungen".

Bronze-Metallgiessereien:

Ludwig Becker, Maschinenfabrik, Offenbach a. M., Ludwigstr. 42.
Volkmar Hänig & Co., Heidenau-Dresden.
Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6 b (s. Inserate).

Bronzefarben (Brokatfarben). Gepulverte Metalle oder Metalllegierungen, die bei den Brokatfarben weniger fein zerrieben sind als bei den eigentlichen Bronzefarben. Man stellt sie aus Blattmetallen (s. d.) oder den Abfällen der Blattmetallfabrikation dar, indem man die Stücke mit Hilfe von Bürstenmaschinen durch Siebe von zunehmender Feinheit treibt. Schliesslich wird die Masse unter Befeuchtung mit Gummiwasser oder Tragantlösung in eigenartig konstruierten Mahlgängen weiter zerrieben.

Die zu Bronzefarben benutzten Legierungen bestehen für helle Nuancen aus 83 % Cu und 17 % Zn, für rote aus 90—94 % Cu und 10—6 % Zn. Dadurch, dass man die gemahlene Bronzefarbe auswäscht, schlämmt, trocknet und dann vorsichtig erhitzt, kann man sehr verschiedene Nuancen (Anlauffarben) erzielen, weitere noch dadurch, dass man dem Metallpulver mit Fett abgeriebene Farben beimischt.

Zum Bronzieren benutzt man die mit Leinölfirnis gemischten Bronzefarben, oder man bestreicht die Gegenstände mit reinem Leinölfirnis und pulvert, während dieser Aufstrich noch feucht ist, die trocknen Bronzefarben darauf.

Sogenannte „flüssige Bronzen" sind Firnisse, in denen Bronzefarben aufgeschwemmt sind.

Bronzefarben in Pulver:

		superfein	extrafein	ffein	fein
Reichgold = Hellgold, Reichbleichgelb, Bleichgelb = Dukatengold, Englisch Grüngold, Zitron, Orange, Goldfarbe, dunkel	1 kg Mk.	7,00	6,00	5,00	4,00
Naturkupfer, hell und dunkel, Feuerrot, Karmesin, Hell- und dunkelgrün, Stahlblau	1 „ „	7,50	6,50	5,50	4,50
Silberkomposition, Neusilber, Silberflora	1 „ „	8,50	7,50	6,50	5,00

Aluminiumbronze, superfein . . . . . 1 kg Mk. 10,00; hochfein 1 kg Mk. 9,00
Patentbronze Ia, in allen bunten Farben . . . . . 1 kg Mk. 7,50 und Mk. 10,00
Lackierbronzen, je nach Qualität . . . . 1 kg Mk. 4,00—6,00

Bronzieren siehe „Bronzefarben" und „Metallfärbung".

Brucin siehe „Bruzin".

Brünieren siehe „Metallfärbung" sowie „Rostschutzmittel".

Bruzin (*Brucinum*). $C_{23}H_{26}N_2O_4 + 4\,H_2O$. Alkaloid, das neben dem Strychnin (s. d.) in verschiedenen Strychnos-Arten enthalten ist; zur Gewinnung geht man von den Mutterlaugen aus, welche bei der Darstellung des Strychninnitrates zurückbleiben, konzentriert die Laugen durch Eindampfen, fällt die vorhandenen Basen mit NH_3 und führt sie getrennt in die Oxalate über. Beim Eindampfen kristallisiert Bruzinoxalat aus, während das als Verunreinigung vorhandene Strychninoxalat gelöst bleibt.

Farblose, durchsichtige, äusserst bitter schmeckende Kristalle, die 4 mol. H_2O enthalten; das Kristallwasser entweicht über H_2SO_4 oder beim Erhitzen auf 100°. Kristallisiertes Bruzin löst sich sehr schwer in H_2O, leicht in Alkohol und $CHCl_3$. Sch. P. des kristallisierten Bruzins wenig über 100°, des wasserfreien 178° C.

Es ist ein starkes Gift, das medizinisch benutzt wird. Man verordnet die freie Base oder ihre Salze zu 0,01—0,05—0,1 g in Pillen oder Tropfen. M. D. p. dos. 0,1 g, M. D. p. die 0,2 g.

Brucin. crist. pur	H Mk. 4,00;	1 kg	Mk. 35,00
„ „ puriss.	H „ 5,00;	1 „	„ 45,00
„ hydrobromic.	D „ 0,90;	H	„ 8,00
„ hydrochloric.	D „ 0,80;	H	„ 6,00
„ nitric.	D „ 0,80;	H	„ 6,00
„ phosphoric.	D „ 0,90;	H	„ 7,00
„ sulfuric.	D „ 0,80;	H	„ 6,00

Buchdruckfarben. Die wichtigste und am meisten gebrauchte Buchdruckfarbe ist die Druckerschwärze. Zu ihrer Darstellung wird feiner Russ, wie er aus Öl, Harz oder Naphtalin gewonnen wird (vgl. den Artikel „Russ"), mit bestem Firnis (siehe unter „Buchdruckfirnisse") auf besonderen Mühlen vermischt und zu einer feinen, plastischen, gleichmässigen Masse zerrieben. Häufig wird der Firnis auch zuvor mit Kolophonium und etwas Seife zusammengeschmolzen und erst nach dem Erkalten mit dem Russ gemischt. Um dem Schwarz einen angenehmen Ton zu verleihen, setzt man noch etwas fein gemahlenen Indigo oder Pariserblau zu.

Nach dem D. R. P. 182 221 wird in der Druckerschwärze das Kohlenschwarz durch gefälltes schwarzes, magnetisches Eisenoxyduloxyd ersetzt, das man nach besonderem Verfahren aus einem Ferrosalz herstellt.

Bunte Buchdruckfarben stellt man auf dieselbe Weise dar: Man verwendet sehr hellen Firnis und setzt demselben geeignete Mineralfarben zu; als solche seien genannt:

Rot: Antimonzinnober, Chromrot, Zinnober.
Blau: Pariserblau, Ultramarin.
Grün: Chromgrün, Schweinfurtergrün.
Gelb: Chromgelb, Chromorange.
Braun: Gebrannter Ocker, Kasslerbraun, Mahagonibraun.
Weiss: Bleiweiss, Zinkweiss.
Purpur: Karmin und Lackfarben.

Helle Töne erzielt man bei den einzelnen Farben durch Zusatz von Zinkweiss. Übrigens sind die hier gemachten Angaben nur als Beispiel zu nehmen; im besonderen hat jede Fabrik ihre eigenen, geheim gehaltenen Vorschriften.

Die Preise der Buchdruckfarben wechseln ausserordentlich nach der Qualität und dem Verwendungszweck.

Druckerschwärze	1 kg	zwischen Mk. 0,60	und Mk.	18,00
Schwarze Steindruckfarbe	1 „	„ „ 2,50	„ „	20,00
Bunte Farben:				
trocken	1 „	„ „ 1,00	„ „	70,00
in Buchdruckfirnis	1 „	„ „ 1,50	„ „	50,00
in Steindruckfirnis	1 „	„ „ 1,75	„ „	60,00
in Teig	1 „	„ „ 2,00	„ „	65,00

Buchdruckfarben:

Buchdruckfirnisse. Zu Buchdruckzwecken sind nur solche Firnisse brauchbar, die ohne Zusätze durch Eindampfen von reinem Leinöl (oder auch Nussöl) gewonnen sind. Während man früher das Eindampfen über freiem Feuer vornahm, benutzt man jetzt fast ausschliesslich dazu überhitzten oder wenigstens gespannten Dampf (vgl. den Artikel „Leinölfirnisse"). Die

Eindickung des Öls wird solange fortgesetzt, bis sich eine Probe des abgekühlten Firnis zwischen den Fingern in Fäden ziehen lässt. Beim Eindicken des Leinöls muss die Temperatur allmählich bis auf 200° und darüber gesteigert werden; in dieser Temperatur erhält man die Masse unter Abziehen der sich bildenden Haut und vorsichtigem Aufspritzen eines feinen Sprühregens von Wasser etwa 2 Stunden, worauf die Hitze für kurze Zeit noch etwas höher getrieben wird. Besonders zähe Firnisse, wie sie z. B. für den Kupferdruck nötig sind, stellt man so her, dass man das Öl zuletzt entzündet und zeitweise wieder zudeckt, bis die nötige Konsistenz erreicht ist.

Firnisse für Buch- und Steindruck, sehr hell . . . . . 1 kg Mk. 1,20—2,50
„ „ Kupferdruck, gebrannt . . . . 1 „ „ 1,20—1,60

Buchdruckwalzen siehe „Walzenmasse".

Buchenholzkohle siehe „Holzkohle" u. „Holzverkohlung".

Buchenholzteer siehe „Holzteer" und „Holzverkohlung".

Bügelmittel siehe „Plättmittel".

Buntpapier, vgl. Artikel „Papier".

Büretten siehe „Messgefässe".

Butipyrin. Unter dieser Bezeichnung ist ein Konkurrenzpräparat des wortgeschützten Trigemins (s. d.) im Handel.

Butter. Meistens wird nicht die ganze Milch sondern nur der Rahm verbuttert. In grossen Betrieben lässt man die Entrahmung der Milch nicht durch Stehenlassen der Milch in flachen Gefässen vor sich gehen, sondern bewirkt sie durch Zentrifugalkraft. Über geeignete Apparate dazu vgl. unter „Zentrifugen".

Die zur Butterbereitung nötige anhaltende mechanische Bewegung des Rahms nimmt man in Butterfässern vor, und zwar (abgesehen von den nur für den Kleinbetrieb brauchbaren Stossbutterfässern) entweder in den feststehenden Schlagbutterfässern oder in Roll- und Wiegebutterfässern; von letzteren werden solche mit senkrechten und solche mit wagerechten Schlägern gebaut.

Das Ausdrücken der Buttermilch und das Zusammenkneten der Masse geschieht in grösseren Betrieben mittels der Butterknetmaschinen. Nach dem Auskneten wird die Butter, zur Erhöhung der Haltbarkeit, in dem grösseren Teile Deutschlands gesalzen. Im Durchschnitt erhält man 1 kg Butter aus 24—30 l Milch; durch Zentrifugieren wird die Ausbeute gegenüber den sonstigen Verfahren um 10—20 % erhöht.

Nach Versuchen von Pollatschek über das Bräunen und Schäumen von Butter beim Braten ist das Schäumen auf das Vorhandensein kleiner Mengen von Seife und H_2O in der Butter zurückzuführen. Die hauptsächliche Ursache des Bräunens scheint das Lezithin zu sein.

Zusammensetzung von Markt-Kuhbutter nach König (300 Analysen):

	In natürlicher Butter						In der Trockensubstanz		
	Wasser %	Fett %	Kasein %	Milchzucker %	Milchsäuren %	Salze %	Fett %	Kasein %	Stickstoff %
Minimum . . .	4,15	69,96	0,19	0,45		0,02	80,96	0,22	0,04
Maximum . . .	35,12	86,15	4,78	1,16		15,08	98,70	5,53	0,88
Mittel	13,59	84,39	0,74	0,50	0,12	0,66*)	97,64	0,86	0,14

*) Nur Butter mit weniger als 2 % Salz ist bei der Mittelwertbestimmung berücksichtigt.

Holsteinische Buttermaschinen (Schlagbutterfässer), für Handbetrieb, ganz aus Eichenholz, mit umlaufendem, herausnehmbarem Haspel und Zahnrad-Übersetzung:

Höhe cm	Gewicht kg	Rahmfüllung ca. l	Butterung kg	Preis Mk.
35	9	10	$\frac{1}{2}$—2	22,00
37	$12\frac{1}{2}$	14	bis 3	25,00
39	15	18	„ 4	27,00
42	18	25	„ 5	29,00
45	$21\frac{1}{2}$	30	„ 7	32,00
49	$23\frac{1}{2}$	38	„ 9	35,00

Dieselben, zum Stürzen, aus Eichenholz in Eisengestell, auf Rollen laufend, für Handebtrieb:

Grösse Höhe cm	Grösse Durchmesser cm	Rahmfüllung ca. l	Gewicht kg	Preis Mk.
39	24	9	47	65,00
44	27	12	50	75,00
50	31	18	53	80,00
54	36	25	70	90,00
58	39	33	76	100,00
64	42	43	88	110,00
79	54	75	141	140,00
87	58	100	165	170,00

Grössere Holsteinische Buttermaschinen anderer Konstruktion für Kraftbetrieb:

Inhalt l	Verbutterung l	Preis (in Eichenholz) Mk.
160	80	150,00
250	125	210,00
300	150	220,00
400	200	235,00

Grössere Holsteinische Buttermaschinen anderer Konstruktion für Kraftbetrieb, in Eisengestell:

Inhalt l	Verbutterung l	Preis Mk.
400	200	235,00
450	225	250,00
500	250	275,00

Doppelte Holsteinische Buttermaschine:

Mit 2 Fässern à 450 l Inhalt . . . . Mk. 500,00

Rotier-Butterkneter:

a) für Handbetrieb mit Buchenholzteller:

Teller-Durchmesser cm	Leistung pro Stunde kg Butter	Preis Mk.
60	30	110,00
90	75	165,00
120	150	250,00

b) für Kraftbetrieb:

Teller-Durchmesser cm	Leistung pro Stunde kg Butter	Preis Mk.
90	75	190,00
100	112	260,00
120	150	275,00
130	200	330,00
150	250	400,00

Apparate zur Butteruntersuchung:

Margarimeter, zur Unterscheidung echter Butter von Kunstbutter, bestehend aus messingenem Wasserbad mit Spirituslampe, 2 Glasröhren zur Aufnahme der geschmolzenen Butter und 2 Butter-Aräometern nach Königs, mit Gebrauchsanweisung . . . . Mk. 14,00
Butter-Aräometer, nach Königs, zur Bestimmung des spezifischen Gewichts des Butterfettes bei 100° . . . . „ 2,50
Apparat nach Bischoff, zur Ausführung der Butterschmelzprobe, mit Gebrauchsanweisung . . . . „ 3,00
Derselbe, zur gleichzeitigen Ausführung von 6 Bestimmungen . . . „ 22,50
Apparat zur Butteruntersuchung, nach Jahr, mit Gebrauchsanweisung . . . . „ 5,00

Apparate zur Butteruntersuchung nach der Methode Brullé-Reich:

50 Buttergläschen . . . . Mk. 0,13; Mk. 6,50
10 Butterkölbchen . . . . „ 0,10; „ 1,00
2 Messpipetten 10 ccm in 1/10 . . . . „ 1,20; „ 2,40
4 graduierte Reagensgläser 30 ccm in 1/5 . . . . . . „ 0,75; „ 3,00
1 kleiner Trockenkasten, einfachwandig, auf Vierfuss, mit 1 durchlochten Blech- und 1 Drahtnetzeinlage 15/25/15 cm . . . . . „ 8,50
oder:
1 grosser Trockenkasten, einfachwandig, auf Vierfuss, mit 2 Türen, 1 durchlochten Blecheinlage, 1 Drahtnetzeinlage und Heizschlange 25/45/25 cm . . . . „ 38,50
1 Oleogrammeter, vollständig mit Bleigewichten . . . . „ 40,00
1 Paraffinbad, ganz aus Kupfer, zu 4 Schalen, mit verstellbarer Einlage, auf Vierfuss . . . . „ 21,00
1 Thermometer mit Knopf, nach Reich 150° . . . . „ 6,00
1 Thermometer für das Ölbad, 250° . . . . „ 3,00
20 Brullé-Schalen . . . . Mk. 0,60; „ 12,00
5 Butterpipetten, nach Reich . . . . „ 0,35; „ 1,75
1 Standtropfflasche . . . . „ 0,50
1 Dreifuss mit Drahtdreieck zum Wasserbad . . . . „ 1,20
1 Tiegelzange, vernickelt . . . . „ 1,75
1 Trockenkasten-Thermometer 110° . . . . „ 2,50
10 Reagensgläser m. 2 Marken . . . . Mk. 0,50; „ 5,00
1 Reagensglas-Gestell für 19 Gläser, mit Stäben . . . . . . „ 1,50
1 l Brullés Silber-Reagens mit Flasche . . . . „ 11,00
100 g besonders präparierte Tierkohle . . . . „ 2,50
Bimssteinpulver . . . . „ 0,25
1/2 kg rauchende Salpetersäure mit Flasche . . . . „ 1,20
2 kg Paraffin . . . . Mk. 1,50; „ 3,00
2 Buch Butter-Filtrierpapier, entfettet . . . . „ 3,00; „ 6,00
2 Finkener Brenner, ohne Hülse . . . . „ 3,00; „ 6,00
1 Kronenbrenner . . . . „ 4,50
oder:
2 Spirituslampen aus Messing . . . . Mk. 2,50; „ 5,00
1 Spirituslampe für das Paraffinbad . . . . „ 3,50

Butterrefraktometer für die refraktometrische Vorprüfung von Butter sowie von andern Fetten und Ölen. Wertbereich der Okularskala von $n_D = 1{,}42 - 1{,}49$. Mit einem Fläschchen „Normalflüssigkeit" für die Revision der Einstellung der Okularskala; in Etui	Mk.	170,00
Dazu Thermometer in $^1/_5$ geteilt von 0—50° C. mit Gewinde zum Einschrauben	„	2,25
Ferner dazu: Spezialthermometer für Butter- und Schweinefettuntersuchungen, gibt die bezüglichen höchstzulässigen Refraktometerzahlen zwischen den Temperaturen 30 und 40° C. ohne weiteres an. Mit Gewinde zum Einschrauben	„	5,00
Dazu Heizspirale mit 2 knieförmig gebogenen Glasröhren zum Verbinden der einzelnen Gummischläuche	„	55,00
Wasserdruckregulator	„	8,50
Zusammen	Mk.	240,75

Vgl. auch die unter „Milch" angegebenen Apparate zur Milchuntersuchung.

Im übrigen siehe auch „Margarine" und „Kokosbutter".

Buttermilchkonserve siehe „Milchpräparate".

Buttersäure (*Acidum butyricum*). $C_4H_8O_2$. Von den beiden Isomeren ist eigentlich nur die normale Buttersäure (Äthylessigsäure, Butansäure, Gärungsbuttersäure) $CH_3 . CH_2 . CH_2 . CO_2H$ von Bedeutung. Man erhält sie bei der Buttersäuregärung, indem man Stärkekleister oder gekochte zerstampfte Kartoffeln mit heissem H_2O und etwas Weinsäure versetzt und nach einigen Tagen faulendes Fleisch (oder faulenden Käse) zusetzt. Auch aus saurer Magermilch wird sie gewonnen, indem man diese mit Schlämmkreide versetzt und die Masse an einem warmen Orte stehen lässt; das verdunstende H_2O ist von Zeit zu Zeit zu ersetzen: Der zuerst entstandene milchsaure Kalk geht in buttersauren Kalk über, aus dem die Säure durch Umwandlung in das Natriumsalz und dann durch H_2SO_4 in Freiheit gesetzt wird. Durch fraktionierte Destillation trennt man die Buttersäure von den gleichzeitig gebildeten andern Fettsäuren.

Farblose, ölige, ranzig riechende und stark sauer schmeckende Flüssigkeit, die bei —19° blätterig erstarrt. S. P. 163°; sp. G. (bei 14°) 0,9580. Mischt sich mit H_2O, Alkohol und Äther, brennt mit blauer Flamme und bildet meist lösliche, kristallisierende Salze.

Buttersäureäther (Buttersäureäthylester, Butteräther; *Aether butyricus*). $C_3H_7 . CO_2 . C_2H_5$. Durch Destillation von Äthylalkohol mit einfach rektifizierter Buttersäure und H_2SO_4 erhalten. Auch durch Destillation des mittels Kreide vergorenen Johannisbrots mit Alkohol und H_2SO_4 wird ein Butteräther gewonnen.

Farblose, angenehm obstartig riechende Flüssigkeit, sp. G. (bei 18°) 0,90; S. P. 121°. Dient zur Darstellung von künstlichem Rum sowie von den meisten Fruchtäthern (s. d.).

Buttersäure, techn. absol.	1 kg	Mk.	3,75;	% kg	Mk.	325,00
„ konz. (50%)	1 „	„	2,50;	% „	„	220,00
„ „ (60%)	1 „	„	2,70;	% „	„	240,00
„ „ (80%)	1 „	„	3,20;	% „	„	280,00
„ „ (90%)	1 „	„	4,00;	% „	„	350,00
„ chem. rein (100%)	1 „	„	5,50;	% „	„	475,00
Isobuttersäure	H	„	2,20;	1 „	„	20,00
„ chem. rein	H	„	7,00;	1 „	„	64,00
Buttersäureäther, konz.	1 kg	„	2,20;	% „	„	200,00
„ absolut	1 „	„	4,25;	% „	„	390,00
Buttersäuremethylester				1 „	„	7,50
Buttersäureamylester				1 „	„	4,50
„ chem. rein	H	Mk.	6,00;	1 „	„	54,00
Buttersäurebutylester				1 „	„	10,00

Buttersäure:

O. Erdmann, Leipzig-Lindenau. | E. Merck, Darmstadt.

Buttersäureäther:

C. Erdmann, Leipzig-Lindenau. | E. Merck, Darmstadt.

Buttersäure-Apparate:

F. H. Meyer, Hannover - Hainholz (s. Ins.-Anh. S. 17).

Butylalkohol (*Alcohol butylicus*). $C_4H_9 . OH$. Von den vier Isomeren ist der Isobutylalkohol (Gärungsbutylalkohol) $(CH_3)_2 : CH . CH_2 . OH$ besonders wichtig. Er ist im Kartoffelfuselöl enthalten und wird daraus entweder durch fraktionierte Destillation gewonnen oder als Jodid abgeschieden.

Farblose, fuselig-alkoholisch, etwas jasminartig riechende Flüssigkeit, sp. G. (bei 0°) 0,8168; S. P. 108,4°.

Butylalkohol, dopp. rekt. (S. P. 106—108° C.)	% kg	Mk. 280,00
„ chem. rein (S. P. 107—108° C.)	% „	„ 300,00

Butylalkohol:

Chemische Werke Fürstenwalde, Dr. B. Hecker & W. Zeidler, G. m. b. H., Fürstenwalde-Spree. | R. Eisenmann, Berlin O. 17., Mühlenstr. 6—7. | O. Erdmann, Leipzig-Lindenau.

Butyrum Cacao siehe „Kakaobutter".

Byrolin. Mischung aus Borsäure, Wollfett, Glyzerin und Wasser. Man verwendet es zur Hautpflege.

C.

(Siehe auch unter K und unter Z; Ch auch unter Sch.
So ist z. B. nicht Cadmium sondern „Kadmium", nicht Casein sondern „Kasein", nicht Cellulose sondern „Zellulose", nicht Cement sondern „Zement", nicht Chokolade sondern „Schokolade" zu suchen.)

Cachou de Laval. Teerfarbstoff unbekannter Konstitution, der durch Schmelzen von organischen Substanzen (Kleie, Sägemehl, Farbholzpulver u. s. w.) mit Schwefelnatrium erhalten wird. Durch Befreien vom Überschuss des Schwefelnatriums und Lösen in Alkalisulfiten erhält man das Cachou de Laval S.

Braune Schwefelfarbstoffe, die die Baumwolle direkt färben und fast ausschliesslich zum Färben und Bedrucken von Baumwolle benutzt werden. Die gefärbten Gewebe werden nachträglich in einem besonderen Bade von $K_2Cr_2O_7$ und H_2SO_4 fixiert.

Cadmium siehe „Kadmium".

Cadmium aceticum = Kadmiumazetat siehe „Kadmiumverbindungen" No. 1.

Cadmium bromatum = Kadmiumbromid s. „Kadmiumverbindungen" No. 2.

Cadmium hydroxydatum = Kadmiumoxydhydrat siehe „Kadmiumverbindungen" No. 5.

Cadmium jodatum = Kadmiumjodid siehe „Kadmiumverbindungen" No. 4.

Cadmium oxydatum = Kadmiumoxyd siehe „Kadmiumverbindungen" No. 5.

Cadmium sulfuratum siehe „Kadmiumfarben".

Cadmium sulfuricum = Kadmiumsulfat siehe „Kadmiumverbindungen" No. 6.

Caesium siehe „Cäsium".

Calander siehe „Kalander".

Calcaria chlorata siehe „Chlorkalk".

Calcaria hydrica = Gelöschter Kalk siehe unter „Kalk".

Calcaria usta = Gebrannter Kalk siehe unter „Kalk".

Calcidum. Mischung gegen das Gefrieren von Fensterscheiben, besteht aus einer Lösung von $CaCl_2$.

Calcium. Ca. A. G. = 40,0. Durch Elektrolyse von geschmolzenem $CaCl_2$ erhalten, wobei Kohle als positiver Pol, Eisendraht als negativer dient; an letzteren hängt sich das ausgeschiedene Metall an. Von den vielen Vorschlägen, die Schwierigkeiten der Ca-Gewinnung zu verringern, verdienen namentlich die neuen Verfahren von Ruff und Plato (D. R. P. 153 731) Beachtung: Sie benutzen ein Gemisch von 100 T. $CaCl_2$ mit 16,5 T. CaF_2, das schon bei 660° schmilzt, also niedriger als das Ca (760°) selbst. Man elektrolysiert bei 800°. Als Anode dient Retortengraphit, als Kathode ein Eisendraht, an dem unten ein sehr dünner Stahldraht sitzt; letzterer kommt durch den benutzten Strom (8 Amp. bei 8 V.) in helle Rotglut. An den Draht setzt sich das Ca an, und zwar in einer Reinheit von 99,3 %. Für die Darstellung im Grossen elektrolysiert man dasselbe Salzgemisch in den bekannten Muthmannschen Apparaten. Die Erfinder haben gefunden, dass sich bei der Elektrolyse nur dann reines Ca vorteilhaft abscheiden kann, wenn die Schmelze folgenden Bedingungen entspricht: 1. Ihr sp. G. muss derart hoch und ihr Sch. P. derart niedrig sein, dass sie bei der Temp. der Elektrolyse hinreichend flüssig und doch genügend schwer ist, um leichtes Hochsteigen der Ca-Kugeln zu ermöglichen. 2. Die Schmelze muss frei von Fremdmetallen und Silikaten sein, da sich sonst Calciumlegierungen oder Calciumsilizid bilden, und da jede Verunreinigung des entstehenden Metalles das Zusammenschweissen der abgeschiedenen Calciumteilchen zu grösseren Massen verbindet. 3. Die Temp. bei der Elektrolyse muss möglichst wenig über dem Sch. P. des Ca liegen.

Nach dem D. R. P. 144 667 benutzt man bei der Elektrolyse von geschmolzenem $CaCl_2$ kleine Kathoden und grosse Anoden bei einer den Sch. P. des Ca nicht erreichenden Temp. Unter diesen Umständen scheidet sich das Ca an der Kathode als schwammige Masse ab, die mittels geeigneter Zangen im Innern des Bades zu einer dichten Metallmasse zusammengepresst und dann erst dem Elektrolyten entnommen wird. Das so gewonnene Metall hat etwa 90 % Gehalt und kann für viele Zwecke direkt Verwendung finden. Ist eine Reinigung und Ausscheidung des noch eingeschlossenen Salzes nötig, so schmilzt man das Metall unter Luftabschluss zusammen.

Nach dem D. R. P. 155 433 wird die Elektrode, an der das ausgeschmolzene Ca erstarren soll, ganz allmählich angehoben, so dass das Metall zu einem stets grösser werdenden festen Körper anwächst, der schliesslich eine kompakte Metallstange bildet. Die Kathode wird ferner zweckmässig am unteren Ende wagerecht gestaltet und taucht nur mit dieser unteren Fläche in den Elektrolyten (geschmolzenes $CaCl_2$) ein.

Bis vor kurzem hatte das Ca keine technische Bedeutung, jetzt jedoch erlangt es grössere Wichtigkeit. Es wird technisch dargestellt und bildet in dieser Form dicke Stangen, die, in Blechdosen verpackt, in den Handel kommen.

Hellgelbes, dehn- und hämmerbares, an trockner Luft sehr beständiges Metall, härter als Zinn. Das sp. G. wurde früher zu 1,5778 ermittelt, beträgt aber für das umgeschmolzene Metall mit einem Gehalt von 99,44 % Ca nach neueren Bestimmungen nur 1,4153. Ca schmilzt erst bei Rotglut. An feuchter Luft wird es schnell oxydiert; zersetzt Wasser schon bei niedriger Temperatur.

Das Ca eignet sich sehr gut zu Reduktionen, ferner an Stelle des Mg

für die Grignardsche Reaktion. Schliesslich hat man einige Legierungen des Ca hergestellt; vgl. z. B. darüber den Artikel „Aluminiumlegierungen“ No. 14.

Calciummetall, techn.	1 kg	Mk.	12,00
„ bei grösseren Bezügen	1 „	„	10,00
„ in runden Stangen abgedreht und poliert H. Mk. 5,00;	1 „	„	40,00
„ geraspelt	1 „	„	14,00

Calciumverbindungen.

1. Calciumazetat (essigsaurer Kalk; *Calcium aceticum*). $Ca(C_2H_3O_2)_2 + 2\,H_2O$. Wird in grossen Mengen technisch hergestellt, und zwar die bessere Qualität durch Neutralisieren von Holzessig mit $Ca(OH)_2$, Ansäuern mit HCl, Klären und Abziehen von den ausgeschiedenen Teerprodukten, Abstumpfen mit Kalk, Eindampfen und Ausschöpfen der ausgeschiedenen Kristalle. Man trocknet die feuchte Masse zuerst bei 75° und erhitzt dann weiter auf 125°, um die noch anhaftenden empyreumatischen Produkte zu beseitigen. Die Reinigung geschieht durch Umkristallisieren. Vgl. den Artikel „Essigsäure“.

Preise siehe unter „Azetate“.

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

2. Calciumbisulfit siehe 22. „Calciumsulfit“.

3. Calciumcarbid siehe „Karbide“.

4. Calciumchlorid (Chlorcalcium; *Calcium chloratum*). $CaCl_2$. Wird als Nebenprodukt beim Ammoniaksodaprozess, bei der Verarbeitung von Chlorbereitungsrückständen und bei verschiedenen andern Prozessen in bedeutender Menge gewonnen. Rein erhält man es durch Lösen von $CaCO_3$ (Marmor, Kreide) in HCl.

Es ist farblos, schmeckt bitter und kristallisiert aus sehr konzentrierten Lösungen in Säulen mit 6 mol. H_2O, die bei 29° schmelzen und an der Luft zerfliessen. Bei der Lösung dieses Hydrats in Wasser wird sehr viel Wärme absorbiert. Beim Erhitzen entweichen 4 mol. H_2O sehr leicht, die letzten beiden jedoch erst oberhalb 200°. Es bildet sich dann eine weisse Masse, das poröse Chlorcalcium $CaCl_2$, welches bei 806° schmilzt und beim Erstarren eine derbe, kristallinische, etwas fluoreszierende Masse bildet. Das wasserfreie $CaCl_2$ saugt aus der Luft so begierig H_2O an, dass es als Trockenungsmittel viel benutzt wird.

Calciumchlorid, roh, geschmolzen (70/75 %)	% kg	Mk.	11,00
„ „ „ einschl. Fass von 400 kg	% „	„	8,00
„ „ „ „ Eisentommel von 250 kg	% „	„	8,00
„ „ „ Pulver	% „	„	20,00
„ „ „ granuliert	% „	„	30,00
„ „ kalziniert (93/95 %) in Brocken	% „	„	15,00
„ „ „ „ Pulver	% „	„	22,00
„ „ „ „ granuliert	% „	„	31,00
„ techn., krist.	% „	„	20,00
„ „ entwässert, weiss	% „	„	40,00
„ „ flüssig (spez. G. 1,25)	% „	„	11,00
„ chem. rein, krist.	% „	„	35,00
„ „ „ entwässert, granuliert	% „	„	70,00
„ rein, weiss, geschmolzen, in Stücken	1 „	„	1,90
„ „ „ „ „ Stängeln	1 „	„	2,10
„ „ „ „ granuliert	1 „	„	3,75

Calciumchlorid:

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover. | Oesterreichischer Verein, Aussig a. E.
Lehmann & Voss, Hamburg.

5. Calciumchromat (chromsaurer Kalk; *Calcium chromicum*).

$CaCrO_4$. Technich durch Glühen von Chromeisenstein mit Kreide, die reine Verbindung durch Fällen von Chromatlösungen mit Ca-Salzen erhalten.

Calciumchromat, techn. Pulver	% kg	Mk. 83,00
„ chem. rein	1 „	„ 3,50
„ saures, techn.	% „	„ 240,00
„ „ gereinigt	1 „	„ 5,00
„ „ chem. rein	1 „	„ 14,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

6. Calciumcitrat siehe 24. Calciumzitrat.

7. Calciumcyanamid $CaCN_2$. Man gewinnt es nach Frank (D. R. P. 88 363, 92 587, 95 660, 108 971, 116087, 116088, 141624 und 150878) aus Karbid oder Karbidbildungsgemischen, und zwar durch Überleiten von Luftstickstoff über geschmolzenes CaC_2, wobei als Schmelzmittel NaCl zugesetzt wird; das Schmelzen kann dabei ebenso gut in der Muffel wie im elektrischen Wärmestrahlungsofen vorgenommen werden. Noch zweckmässiger ist eine Modifikation des Verfahrens, wonach man den N direkt über ein im elektrischen Widerstandsofen erhitztes Gemisch von CaO und C leitet; hierbei entspricht die Umsetzung der Gleichung $CaO + 2C + 2N = CaCN_2 + CO$. Laugt man das Calciumcyanamid mit H_2O aus, so erhält man Dicyandiamid $(CNNH_2)_2$ als weisses Salz, entsprechend der Gleichung:

$$2\,CaCN_2 + 4\,H_2O = (CN\,.\,NH_2)_2 + 2\,Ca(OH)_2.$$

Das Dicyandiamid kann direkt auf Natriumcyanid bezw. Kaliumcyanid verarbeitet werden, während das rohe Calciumcyanamid — dem Frank den Namen Kalkstickstoff gegeben hat — zu Düngezwecken dient. Man hat hiermit eine nach den bisherigen Versuchen der Praxis ökonomisch wertvolle Methode zur Nutzbarmachung des Luftstickstoffs gefunden. Vgl. auch den Artikel „Kalkstickstoff".

Nach dem D. R. P. 163 320 versetzt man das Karbid, um daraus Calciumcyanamid herzustellen, mit einem Chlorid (nach der Patentschrift z. B. mit 23 % $CaCl_2$), was den Vorteil mit sich bringt, daß der Prozess bei viel niedrigerer Temp. und fast quantitativ verläuft. Carlson (Stockholm) setzt statt $CaCl_2$ Fluorcalcium zu, wodurch man dieselben Vorteile erreicht, dazu aber noch den weiteren, dass das Produkt auch bei längerem Lagern trocken und unverändert bleibt.

Calciumcyanamid, techn. . . . . % kg Mk. 50,00

8. Calciumcyanid (*Calcium cyanatum*). $Ca(CN)_2$. Nach Erlwein und Frank (Amer. Pat. 708 333) durch Erhitzen eines Gemisches von Calciumcyanamid (s. vorstehend unter 7.), Kohlenstoff und NaCl bis zum Schmelzen dargestellt. Die rohe, unreine Schmelze soll als Ersatz für Alkalicyanid dienen.

9. Calciumfluorid (Fluorcalcium; *Calcium fluoratum*). CaF_2. Findet sich in der Natur als Flussspat in reichlicher Menge in schönen Kristallen, die chemisch rein farblos, meist jedoch durch geringe Beimengungen blau, violett, rot, grün oder gelb gefärbt sind. Künstlich gewinnt man das CaF_2 durch Glühen von Kryolith ($Al_2F_6 \,.\, 6\,NaF$) mit $CaCO_3$ oder auch durch Kochen von Kryolith mit Kalk, chemisch rein auch durch Fällen von dünnen KF-Lösungen mit $CaCl_2$.

Calciumfluorid, gefällt	% kg	Mk. 100,00
„ chem. rein, gefällt	1 „	„ 4,00

Preise der natürlichen Verbindung siehe im Artikel „Flussspat".

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

10. Calciumhydrid siehe „Hydrolith".

11. Calciumkarbid siehe „Karbide".

12. Calciumkarbonat (kohlensaurer Kalk; *Calcium carbonicum*). $CaCO_3$. Findet sich in der Natur als Marmor, Kreide und Kalkstein, künstlich

durch Fällen von Ca-Salzlösungen mit CO_2 oder Karbonaten erhalten. Vgl. auch den Artikel „Kalkspat".

Calciumkarbonat, natur., präpariert	% kg	Mk. 11,50
„ „ (Marmor) Stücke	% „	„ 20,00
„ gefällt, techn., schneeweiss, leicht	% „	„ 28,00
„ „ „ „ schwer	% „	„ 23,00
„ „ „ „ D. A. IV	% „	„ 30,00
„ „ chem. rein	% „	„ 110,00

Calciumkarbonat:

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.
Lehmann & Voss, Hamburg (Calciumkarbonat, gefällt).
Lipsia chemische Fabrik, A.-G., Mügeln (Bez. Leipzig).
Wesenfeld, Dicke & Cie., Chem. Fabrik, Barmen-Rittershausen.

13. Calciumnitrat (Kalksalpeter; *Calcium nitricum*). $Ca(NO_3)_2$. Findet sich namentlich in Venezuela, dient vor allem als vorzügliches Düngemittel. Gereinigt findet es in der Gasglühlichtindustrie Verwendung. Nach dem Östr. Pat. 28 352 von 1907 gewinnt man Calciumnitrat aus $CaCl_2$-haltigen Laugen (besonders Endlaugen der Ammoniaksodafabrikation), indem man diese mit $NaNO_3$ umsetzt, und zwar so, dass sie mit einer äquivalenten Menge Natronsalpeter bis zum S. P. 127° bei normalem Luftdruck eingedampft werden.

Über die Darstellung von Calciumnitrat aus dem Luftstickstoff nach dem interessanten und aussichtsreichen Verfahren von Birkeland und Eyde siehe den Artikel „Salpetersäure".

Es bildet ein zerfliessliches Salz, das in Prismen mit 4 H_2O kristallisiert; es ist auch in Alkohol löslich und findet besonders als Düngemittel Verwendung.

Calciumnitrat, techn.	% kg	Mk. 35,00
„ raffin.	% „	„ 60,00
„ chem. rein (für Beleuchtungszwecke)	1 „	„ 2,00

Lehmann & Voss, Hamburg.
Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

14. Calciumoxalat (oxalsaurer Kalk; *Calcium oxalicum*). CaC_2O_4. Über die technische Darstellung siehe unter „Oxalsäure"; chemisch rein durch Fällen ammoniakalischer oder essigsaurer Ca-Salzlösungen mit Oxalsäure oder einer Oxalatlösung erhalten.

Calciumoxalat, techn.	% kg	Mk. 115,00
„ gereinigt	% „	„ 290,00
„ chem. rein	1 „	„ 7,25

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

15. Calciumoxyde.

a) Calciumoxyd (*Calcium oxydatum*). CaO siehe den Artikel „Kalk".

b) Calciumhydroxyd (*Calcium hydroxydatum*). $Ca(OH)_2$ siehe den Artikel „Kalk".

c) Calciumsuperoxyd (*Calcium hyperoxydatum*). CaO_2. Kann durch Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd auf Kalkwasser erhalten werden, wird aber jetzt wohl meistens aus dem Natriumsuperoxyd (s. d. unter „Natriumverbindungen") durch Umsetzung mit einem Calciumsalz dargestellt. Nach den D. R. P. 128 617 und 132 706 presst man ein Gemisch gleicher mol. von Natriumsuperoxyd mit Calciumhydrat zu kleinen Zylindern zusammen und behandelt diese mit Eiswasser; das sich hierbei bildende Hydrat des Calciumsuperoxyds wird abfiltriert, ausgewaschen und getrocknet. Nach dem Amer. Pat. 847 670 lässt man zur Herstellung von CaO_2 eine Wasserstoffsuperoxydlösung auf Calciumchloridlösung einwirken; durch Zusatz von konz. NH_3-Lösung wird das CaO_2 als Calciumsuperoxydhydrat ausgefällt. Nach dem Franz. Pat. 364 249 lässt man eine aus Na_2O_2 und Säure erhaltene rohe H_2O_2-Lösung auf Ätzkalk oder auf gefälltes $Ca(OH)_2$ einwirken. — Man verwendet das CaO_2 an Stelle von H_2O_2 in der Bleicherei.

Calciumsuperoxyd, techn.		1 kg Mk. 15,00
„ chem. rein	H Mk. 4,00;	1 „ „ 36,00

Chem. Werke Kirchhoff & Neirath, G. m. b. H., Berlin N. 24.

16. Calciumpermanganat (übermangansaurer Kalk; *Calcium permanganicum*). $CaMn_2O_8$. Man erhält es durch Umsetzung von $KMnO_4$ mit einer Ca-Verbindung. Nach dem D. R. P. 145 368 erhält man es elektrolytisch an der Anode, wenn die Elektrolyse unter Benutzung eines Diaphragmas geschieht und der Kathodenraum im Anfang $CaCl_2$, der Anodenraum $KMnO_4$-Lösung + $CaCl_2$ enthält.

Es ist in H_2O sehr leicht löslich, so dass man mit äusserst starken Lösungen arbeiten kann; die kalt gesättigte Lösung hat 1,8 sp. G. Wegen seiner ausserordentlich starken Oxydationskraft — gewöhnlicher Spiritus, in den man $CaMn_2O_8$ einträgt, wird unter Feuererscheinung oxydiert — wird es als Desinfektionsmittel sowie zur Reinigung von Zuckersäften mit Vorteil verwendet.

Calciumpermanganat, techn.	1 kg Mk. 2,50;	% kg Mk. 220,00
„ chem. rein, krist.		1 „ „ 11,00

17. Calciumphosphate (phosphorsaurer Kalk; *Calcium phosphoricum*).

a) Tricalciumphosphat. $Ca_3(PO_4)_2$. Mineralisch als Phosphorit, bildet zu ca. 80 % den Hauptbestandteil der Knochenasche. Künstlich durch Fällen einer mit NH_3 versetzten $CaCl_2$-Lösung mittels Natriumphosphats erhalten.

b) Dicalciumphosphat (einfach saures Calciumphosphat) $CaHPO_4 + 2 H_2O$. Künstlich durch Fällen einer mit Essigsäure angesäuerten $CaCl_2$-Lösung mittels Dinatriumphosphats (Na_2HPO_4) als kristallinischer, in H_2O unlöslicher Niederschlag erhalten. Nach dem Engl. Pat. 14 194 von 1903 soll man Phosphate, Knochen, Tierkohle u. s. w., soweit erforderlich, zur Zerstörung der organischen Substanz glühen, dann mit verd. HNO_3 oder HCl behandeln, vom Unlöslichen abziehen und das Dicalciumphosphat aus der Lösung durch $CaCO_3$ ausfällen. Praktische Bedeutung dürfte dieses Patent ebensowenig erhalten wie das Engl. Pat. 19 267 von 1903, welches ebenfalls eine Darstellungsmethode für Dicalciumphosphat schützt.

c) Monocalciumphosphat (zweifach saures Calciumphosphat). $CaH_4(PO_4)_2 + H_2O$. Durch Auflösen eines der beiden andern Calciumphosphate in einer Säure und Eindampfen der Lösung. Das in Wasser nur schwer lösliche Salz hat technische Wichtigkeit, denn es dient zur Darstellung von Phosphor sowie als künstlicher Dünger (vgl. „Superphosphat").

Calciumphosphat, gefällt, weiss, für Viehfutter		% kg Mk. 25,00
„ „ „ für Emaille		% „ „ 35,00
„ „ schneeweiss, Pulver		% „ „ 130,00
„ chem. rein, D. A. IV		% „ „ 210,00
„ wasserfrei, schneeweiss, für Emaille		% „ „ 94,00
„ zweibasisch	1 kg Mk. 4,75;	% „ „ 420,00
„ dreibasisch	1 „ „ 4,40;	% „ „ 395,00
Saures Calciumphosphat, roh, Pulver (40% P_2O_5)		% „ „ 43,00
„ „ dopp. raffin. (arsenfrei) Teigform.		% „ „ 100,00
„ „ „ „ „ Pulver		% „ „ 175,00
„ „ „ „ frei von As, Pb, Cu		% „ „ 175,00

Saures Calciumphosphat, chem. rein, Pulver	1 kg Mk. 2,90;	°/₀ kg Mk. 270,00
„ „ „ „ krist.	1 „ „	4,00

18. Calciumplumbat siehe unter „Bleiverbindungen" No. 20.

19. Calciumrhodanür (Rhodancalcium; *Calcium rhodanatum*) $Ca(CNS)_2 + 3 H_2O$. Zur Darstellung versetzt man rohe Rhodanammoniumlaugen (siehe unter „Rhodanverbindungen") mit Calciumhydrat und treibt durch Einleiten von Dampf das NH_3 möglichst schnell aus. Man dampft die erhaltene Lauge auf 45° Bé ein, wobei Rhodancalcium beim Erkalten auskristallisiert.

Nach dem Engl. Pat. 22 710 von 1902 erhält man es aus Kohlengas und andern cyanhaltigen Gasen, indem man sie mit einem Gemisch von gelöschtem Kalk und Schwefel behandelt. Man kann die Materialien feucht mischen und als Gasreinigungsmasse verwenden oder, mit H_2O gemischt, in einem Waschturm oder Rotationswäscher benutzen.

Calciumrhodanür, techn. flüss. (15° Bé)	°/₀ kg Mk. 65,00
„ „ fest	°/₀ „ „ 140,00
„ chem. rein	1 „ „ 6,30

20. Calciumsulfat (schwefelsaurer Kalk; *Calcium sulfuricum*). $CaSO_4$. Findet sich wasserfrei als Anhydrit und wasserhaltig als Gips. Alles Technische über das natürliche Calciumsulfat siehe unter „Gips". Für manche Zwecke wird das Calciumsulfat auch künstlich bereitet, nämlich durch Fällen konzentrierter Calciumsalzlösungen mit einem löslichen Sulfat oder H_2SO_4. Nach den Engl. Pat. 14 112 und 14 194 von 1903 löst man Phosphate (Calciumphosphate) in verd. HNO_3 oder HCl, fällt mit $CaCO_3$ daraus Dicalciumphosphat und behandelt das Filtrat mit H_2SO_4.

Calciumsulfat, gefällt, weiss, Pulver	°/₀ kg Mk. 34,00
„ „ „ feucht	°/₀ „ „ 30,00
„ „ chem. rein	°/₀ „ „ 85,00
„ saures, techn.	°/₀ „ „ 100,00
„ „ chem. rein	1 „ „ 4,20

21. Calciumsulfid siehe 26. Schwefelcalcium.

22. Calciumsulfit.

a) Neutrales Calciumsulfit (schwefligsaurer Kalk; *Calcium sulfurosum*). $CaSO_3$. Früher technisch ausschliesslich durch Behandeln von pulverförmig gelöschtem Kalk mit SO_2 dargestellt. Der Kalk muss in dünner Lage ausgebreitet sein; das SO_2-Gas wird durch Verbrennung von S erhalten. Die bei dem Prozess entwickelte Wärme ist genügend, um das Hydratwasser des Kalkes zu verdampfen und so die Bildung von Calciumbisulfit zu verhindern. Jetzt gewinnt man es oft durch Einwirkung von Röstgasen der Pyritöfen auf mit H_2O berieseltem Kalkstein ($CaCO_3$), muss jedoch einen SO_2-Überschuss vermeiden, weil es sonst unter Bildung von Calciumbisulfit in Lösung geht.

Weisses, kaum in H_2O lösliches Pulver, das in fester Form gehandelt wird. Man benutzt es hauptsächlich als bequeme Entwicklungssubstanz für SO_2.

Calciumsulfit, neutr., techn.	°/₀ kg Mk. 40,00
„ „ gereinigt	°/₀ „ „ 50,00
„ „ chem. rein	°/₀ „ „ 100,00

b) Calciumbisulfit (saurer schwefligsaurer Kalk; *Calcium bisulfurosum*). $CaH_2(SO_3)_2$. Kann durch Lösen von $CaSO_3$ in wässeriger SO_2 erhalten werden, doch gewinnt man es technisch stets durch Überleiten von SO_2-Gas (Röstgasen der Pyritöfen) über porösen, mit H_2O überrieselten Kalkstein. Dieser Prozess wird in grossem Massstabe vorgenommen, um den Röstgasen (Hüttenrauch) die auf die Vegetation schädlich wirkende SO_2 zu entziehen: Man leitet die Röstgase in mit Kalksteinstücken gefüllte Türme ein, in

denen von oben H_2O herabrieselt; es entweicht dann nicht SO_2 sondern CO_2, während unten eine Calciumbisulfitlösung abfliesst. — Einen besondern Apparat zur Herstellung von Calciumbisulfitlauge schützt das Amer. Pat. 846 499.

Kommt in den Handel als Lösung, die in grossem Massstabe zur Herstellung von Holzzellulose für die Papierfabrikation dient; über diese „Sulfitzellulose" vgl. unter „Z e l l u l o s e".

Calciumbisulfit, Lösung (10—12° Bé)	% kg	Mk. 10,00
„ „ (13—14° Bé)	% „	„ 11,00

Lehmann & Voss, Hamburg.

23. C a l c i u m t h i o s u l f a t (unterschwefligsaurer Kalk; *Calcium thiosulfuricum*). CaS_2O_3. Wird fast sämtlich aus den an CaS reichen Sodarückständen des Leblanc-Prozesses gewonnen, indem man das Calciumsulfid entweder freiwillig zu Thiosulfat oxydieren lässt oder diese Oxydation durch Einblasen von Luft beschleunigt. Vielfach bringt man auch das CaS durch Kochen mit S in Lösung und bewirkt dann die Umsetzung in Thiosulfat durch Einleiten von SO_2.

Dient zur Darstellung von andern Thiosulfaten sowie von Antimonzinnober.

Calciumthiosulfat, techn. flüss.		% kg	Mk. 40,00
„ krist.	1 kg Mk. 2,50;	% „	„ 225,00

24. C a l c i u m z i t r a t (zitronensaurer Kalk; *Calcium citricum*). Durch Fällen von verdünntem Zitronensaft bei Siedhitze mit fein verteilter Kreide erhalten.

Calciumzitrat, gereinigt	1 kg	Mk. 5,75
„ chem. rein	1 „	„ 6,75

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

25. C h l o r k a l k s. d.

26. S c h w e f e l c a l c i u m (Kalkschwefelleber; Calciumsulfid; *Calcium sulfuratum*). Dient in der Gerberei als energisches Enthaarungsmittel, wird jedoch meistens nicht als fertiges Präparat verwendet, vielmehr in Form einer Mischung von Kalkmilch mit Realgar (vgl. A r s e n s u l f i d e unter „A r s e n v e r b i n d u n g e n").

Schwefelcalcium, graugelb		% kg	Mk. 45,00
„ weissgelb No. 1		% „	„ 80,00
„ „ No. 2		% „	„ 50,00
„ einfach, roh, Pulver		% „	„ 50,00
„ „ in Brocken	1 kg Mk. 1,00;	% „	„ 85,00
„ „ gereinigt, weiss	1 kg Mk. 1,80;	% „	„ 160,00
„ „ flüssig		% „	„ 30,00
Calciumsulfhydrat, Teigform	1 kg Mk. 1,80;	% „	„ 165,00

Calciumverbindungen:

Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 13). | Lipsia chemische Fabrik, A.-G., Mügeln (Bez. Leipzig).

Anlagen und Verfahren zur Herstellung von Calciumverbindungen:

Willy Manger, Ingenieurges. m. b. H., Dresden.

Calmin. Mischung aus Dimethylphenylpyrazolon (siehe unter „A n t i p y r i n") und Diazetylmorphin.

Man benutzt es medizinisch, und zwar als Spezifikum gegen Husten, Keuchhusten, Asthma und Menstruationskoliken.

Calmin	H Mk 13,50; 1 kg Mk. 132,00

Chem. Fabrik Ladenburg, G. m. b. H., Ladenburg (Baden).

Calodal siehe „K a l o d a l".

Calomel (Quecksilberchlorür) siehe unter „Quecksilberverbindungen".

Calomelol siehe „Kalomelol".

Campecheholz siehe „Blauholz".

Camphen siehe „Terpene".

Camphor siehe „Kampfer".

Camphora monobromata siehe „Bromkampfer".

Camphornaphtol siehe „Kampfernaphtol".

Camphosan. Lösung von 15 T. neutralen Kampfersäuremethylesters in 85 T. Santalol. Der Ester wird nach D. R. P. 189 840 und 196 152 durch Methylieren mittels Dimethylsulfats in alkalischer Lösung erhalten.

Klare, ölige, schwach aromatisch riechende Flüssigkeit, die gegen Gonorrhöe, Entzündungen der Harnröhre und der Blase in Kapseln innerlich gegeben wird.

Canadabalsam siehe „Kanadabalsam".

Cannabinol siehe „Kannabinol".

Caput mortuum siehe „Eisenfarben".

Carbide siehe „Karbide".

Carbo siehe „Kohle".

Carbolineum siehe „Karbolineum".

Carbolsäure siehe „Phenol".

Carboneol. Dünne, schwarze Flüssigkeit, ist der durch Verdampfen einer Lösung von Steinkohlenteer in Tetrachlorkohlenstoff erhaltene Rückstand. Es findet medizinische Verwendung.

Carbonate (kohlensaure Salze) siehe unter den betreffenden Metallverbindungen.

Carboneum siehe „Kohlenstoff".

Carboneum sulfuratum siehe „Schwefelkohlenstoff".

Carbonit siehe „Sicherheitssprengstoffe".

Carborund siehe „Karborund".

Cardol siehe „Akajoubalsam".

Carlsbader Salz siehe „Karlsbader Salz".

Carmin siehe „Koschenille".

Carnaubawachs siehe „Wachs, vegetabilisches".

Carosches Reagens siehe unter „Reagentien".

Carthamin siehe „Safflor".

Carvon (Carvol) siehe „Karvon" und „Terpene".

Casein siehe „Kasein".

Cäsium und Cäsiumverbindungen. Cäsium. Cs. A. G. = 132,9. Das metallische Cäsium lässt sich nur schwierig durch Elektrolyse einer geschmolzenen Mischung von Cäsiumcyanid mit Baryumcyanid gewinnen. Es ist ein sich an der Luft schnell entzündendes, silberweisses, sehr weiches Metall. Sp. G. (bei 15°) 1,88; Sch. P. 26—27°; S. P. 270°. Es ist ohne jede technische Bedeutung.

Cäsiummetall . . . . 1 g Mk. 15,00

Die Cäsiumverbindungen ähneln in allen Stücken denen des Kaliums; sie sind zuerst in der Mutterlauge der Dürkheimer Salzsole aufgefunden worden. Von den Cäsiumverbindungen ist das Cäsiumoxydhydrat CsOH eine sehr starke Base; von Wichtigkeit für die Trennung der Cäsium- von den Kaliumverbindungen ist das Cäsiumplatinchlorid, das in H_2O ausserordentlich schwer löslich ist. Häufiger verwendet wird der Cäsiumalaun

(und der Cäsium-Rubidiumalaun); ersterer ist im Wasser etwa 22 mal schwerer löslich als Kalialaun.

Cäsiumalaun	D Mk. 1,80;	H Mk. 15,00
Cäsiumbitartrat		D „ 3,50
Cäsiumchlorid, krist.		D „ 5,00
Cäsiumkarbonat		D „ 5,00
Cäsiumnitrat, krist.		D „ 5,50
Cäsiumoxydhydrat		D „ 6,00
Cäsium-Rubidiumalaun		H „ 15,00
Cäsium-Rubidiumchlorid		H „ 50,00
Cäsiumsulfat		D „ 4,50

Casselergelb siehe „Bleifarben".

Casselmanns Grün siehe „Kupferfarben".

Cassiaöl siehe „Zimtöl".

Cassius Purpur siehe „Goldfarben".

Catechu siehe „Katechu".

Cedernholzöl siehe „Zedernholzöl".

Cellit siehe „Zellit".

Celloidin siehe „Zelloidin".

Celloidinpapier siehe „Photographische Chemikalien".

Cellotropin siehe „Zellotropin".

Celluloid siehe „Zelluloid".

Celluloidlacke siehe „Zelluloidlacke".

Cellulose siehe „Zellulose".

Celluloseester siehe „Zelluloseester".

Cement siehe „Zement".

Centrifugen siehe „Zentrifugen".

Cephaldol siehe „Kephaldol".

Cer siehe „Cerium".

Cera siehe „Wachs".

Cera Carnaubae = Karnaubawachs siehe „Wachs, vegetabilisches".

Cera chinensis = Insektenwachs siehe „Wachs".

Cera japonica = Japanisches Wachs siehe „Talg, vegetabilischer".

Ceresin (Mineralwachs, Cerosin, Cerin). Zuweilen bezeichnet man auch den Ozokerit (s. d.) selbst als Ceresin, meistens aber das daraus dargestellte Präparat, welches in gewisser Beziehung dem Bienenwachs ähnlich ist. Zur Ceresinfabrikation dienen die reineren Ozokeritsorten, während die geringen durch Destillation auf Paraffin verarbeitet werden.

Der Ozokerit wird in grossen (bis zu 300 kg fassenden) eisernen Kesseln über freiem Feuer geschmolzen und 4—6 Stunden lang bei 115—120° erhalten, wobei alles im Ozokerit enthaltene Wasser verdampft. Hierauf setzt man zwischen 15 und 25 % — die notwendige Menge muss für die einzelnen Ozokeritsorten durch einen Vorversuch ermittelt werden — Schwefelsäure mit 78 % Anhydridgehalt in dünnem Strahl unter andauerndem Rühren zu. Die Temperatur wird dann langsam bis 165° und später bis 175° gesteigert, wobei alle durch die H_2SO_4 oxydierbaren Bestandteile als schwarze feste Masse (sogenannter „Asphalt") abgeschieden werden, während die überschüssige H_2SO_4 verdampft. Unter allmählicher Abkühlung neutralisiert man die noch vorhandenen Säurereste mit sogenanntem Entsäuerungspulver, wozu

(Siehe auch Inserat unter Zentrifugen)


Etabliert 1837.
C. G. Haubold jr.
G. m. b. H.
Chemnitz–Sachsen
Maschinenfabrik, * Eisengiesserei * Kupferschmiede.
Centrifugen für die chemische Industrie
in bestbewährten Constructionen. o Tausende Lieferungen
Special-Constructionen.
Kataloge und Offerten auf Anfragen.
Feinste Referenzen.

die Rückstände von der Blutlaugensalzfabrikation dienen. Nachdem schliesslich noch eine Entfärbung mittels Blutkohle stattgefunden hat, wird das Ceresin durch Filterpressen geschickt und so vom Asphalt u. s. w. getrennt. Das erhaltene Ceresin ist noch gelb; ganz weiss erhält man es durch Raffinierung. d. h. durch nochmaliges Behandeln mit H_2SO_4 u. s. w. Vielfach muss das Ceresin dem Bienenwachs in der Farbe gleichen, in welchem Falle ihm geeignete basische Teerfarbstoffe (Chinolingelb, Sudan) zugesetzt werden.

Weisse geruchlose, wachsähnliche Masse, die zwischen 62 und 80° schmilzt; sp. G. 0,918—0,922. Man benutzt das Ceresin zur Appretur leinener und baumwollener Stoffe, in der Kerzenfabrikation, Parfümerie u. s. w. Es wird viel mit Surrogaten vermischt und ist überhaupt starken Verfälschungen unterworfen, namentlich zu Zeiten hohen Preisstandes.

Prüfung: Nach der zollamtlichen Vorschrift zur Unterscheidung von Ceresin und Paraffin soll der Tropfpunkt der Proben durch Erhitzen eines (1—2 mal) in das Ceresin 10 mm tief eingetauchten Glasstabes von 3 mm Dicke im Luftbade ermittelt werden. Das Luftbad besteht aus einem 3 cm weiten Reagensglas, das durch ein Wasserbad erhitzt wird. Über 66° C. tropfendes Material soll als Ceresin, unter 66° C. tropfendes als Gemisch mit Paraffin oder als Paraffin angesehen werden, eine Bestimmung, die übrigens sehr anfechtbar erscheint (über Einzelheiten vgl. Zentralblatt für das Deutsche Reich 1898 S. 274). Andere Proben zum Nachweis von Paraffin sind übrigens ebenfalls recht unzuverlässig. Bei Zusatz von Kolophonium zeigt das Ceresin eine Säurezahl.

Die Preise schwanken sehr.

Ceresin:

Altonaer Wachsbleiche G. m. b. H., Altona-Ottensen.

Kölner Ceresinfabrik Gebrüder Maus, G. m. b. H., Köln a. Rh.

Lehmann & Voss, Hamburg.

Apparate zur Gewinnung von Ceresin:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.

Cerium und Ceriumverbindungen.

1. Cerium (Cer) Ce. A. G. = 140,3. Durch Elektrolyse aus dem Ceriumchlorid gewonnenes eisengraues, sehr dehnbares Metall; sp. G. 6,73. An der Luft enzündet es sich schon durch oberflächliche mechanische Einwirkungen und verbrennt dann mit intensivem Glanz. Ce ist ein vierwertiges Element.

2. Verbindungen des Ceriums. Finden sich in verschiedenen Mineralien, werden jetzt fast ausschliesslich aus dem Monazit gewonnen, einem leicht aufschliessbaren Mineral, das im wesentlichen Cer-Thoriumphosphat ist. Bei der Thoriumgewinnung erhält man das Cer in Form eines rohen Karbonatgemenges als Nebenprodukt. Nach dem D. R. P. 143 106 löst man dieses Karbonatgemenge in roher Salzsäure, rührt dann in die neutrale Lösung eine weitere Menge desselben Karbonatgemisches und setzt darauf Kaliumpermanganalösung zu, bis diese eben vorwaltet: Es scheidet sich ein brauner Niederschlag aus, der neben Cer noch Mg, Cl und CO_2 enthält; er wird abgepresst und ausgelaugt.

Die Ceriumverbindungen werden zur Fabrikation von Glühkörpern (vgl. „Gasglühlicht“) verwendet. Nach einem auf dem Intern. Kongr. f. angew. Chem. in Berlin 1903 gehaltenen Vortrag von Förster und Brandeis ist das Cerisulfat ein ausgezeichnetes technisches Oxydationsmittel. Es ist an Oxydationskraft dem $KMnO_4$ fast gleich und lässt sich elektrolytisch leicht reoxydieren. Ein Verfahren zur Oxydation aromatischer Kohlenwasserstoffe mittels Cerverbindungen in saurer Lösung ist durch D. R. P. 158 609 geschützt.

Die Preise der Cerverbindungen sind schwankend; zur Zeit wird notiert:

Ceriumchlorür, flüssig (20° Bé)		% kg Mk.	50,00
„ fest	1 kg Mk. 7,00;	% „ „	600,00
„ chem. rein	H „ 16,50;	1 „ „	150,00
Ceriumkarbonat, techn.	1 kg „ 5,00;	% „ „	450,00
„ gereinigt		1 „ „	12,00
„ chem. rein	H Mk. 16,50;	1 „ „	150,00

Ceriumnitrat, gereinigt	1 kg „ 7,25;	% kg	Mk. 700,00
„ chem. rein	H „ 5,00;	1 „	„ 45,00
Ceriumoxalat, mediz. D. A. V	1 kg „ 2,00;	% „	„ 180,00
„ chem. rein	H „ 16,50;	1 „	„ 150,00
Ceriumoxyd, roh	1 kg „ 2,00;	% „	„ 160,00
„ techn.		1 „	„ 6,00
„ gereinigt		1 „	„ 10,00
„ chem. rein	H Mk. 33,00;	1 „	„ 300,00
Ceriumoxydhydrat, chem. rein	H „ 28,00;	1 „	„ 250,00
Ceriumoxydsulfat (Bisulfat), krist. gelb		1 „	„ 12,00
„ entwässert		1 „	„ 7,00
„ chem. rein	H Mk. 13,50;	1 „	„ 120,00
Ceriumoxydulsulfat, techn., flüss. (10° Bé) für Färberei		% „	„ 60,00
„ „ „ (20° Bé) „ „		% „	„ 110,00
„ „ entwässert	1 kg Mk. 7,00;	% „	„ 600,00
„ entwässert, weiss		1 „	„ 9,00
„ chem. rein, krist.	H Mk. 20,00;	1 „	„ 175,00
„ „ „ entwässert	H „ 16,50;	1 „	„ 150,00

Cerium und Ceriumverbindungen:

Chemische Fabrik Freiberg, Dr. G. P. Drossbach & Co., Freiberg i. S. | Dr. O. Knöfler & Co., Plötzensee b. Berlin.

Cerolin. Durch Extraktion von Hefe mittels Alkohols gewonnenes Hefefett. Es stellt eine halbflüssige bis zähflüssige Masse von gelblicher bis bräunlicher Färbung dar, die in Form von Pillen (zu je 0,1 g Cerolin) für Furunkulose, Akne und ähnliche Hautausschläge innerlich gegeben wird.

Cerolin-Pillen, 100 Stück, Bezugspreis	Mk. 2,00
„ „ 100 „ Verkaufspreis	„ 2,50

Cetaceum siehe „Walrat".

Cetiacol siehe „Cetylguajacyl"

Cetylguajacyl, auch Cetiacol und Palmiacol genannt. Unter diesen Bezeichnungen wird ein Heilmittel gegen Tuberkulose empfohlen, das wahrscheinlich nichts anderes als Brenzkatechinmethylcetyläther ist. Man stellt es nach dem Engl. Pat. 16 349 von 1903 durch Digerieren einer Mischung von Natriumalkoholat und Guajakol mit Walrat bei 80° dar.

Fester Körper vom Sch. P. 15°, zersetzt sich bei seinem S. P., unlöslich in H_2O, löslich in Alkohol-Äther und Chloroform.

Es wirkt wie Guajakol, soll aber nicht, wie dieses, den Verdauungskanal reizen.

Ceylon-Zimtöl siehe „Zimtöl".

Chamotte und Chamottewaren siehe „Schamotte und Schamottewaren".

Chemigraphie. Allgemein alle Reproduktionsverfahren, bei denen die Druckplatten mit Hilfe chemischer Agentien hergestellt werden. Im besonderen versteht man darunter die Zinkhochätzung, wobei eine Zinkplatte mittels Säure geätzt wird. Dabei werden die Striche der Zeichnung, weil sie mit einer Fettfarbe hergestellt (bezw. in einer solchen auf die Platte übertragen) sind, nicht mitgeätzt, bleiben vielmehr erhaben stehen. Deshalb können die Abzüge auf der Buchdruckpresse hergestellt werden.

Chemiker, Ausbildung.

Vorbildung: Reifezeugnis eines Gymnasiums, eines Realgymnasiums oder einer Oberrealschule.

Deutsche Universitäten: Berlin, Bonn, Breslau, Erlangen, Freiburg, Giessen, Göttingen, Greifswald, Halle, Heidelberg, Jena, Kiel, Königsberg, Leipzig, Marburg, München, Münster, Rostock, Strassburg, Tübingen, Würzburg.

Deutsche technische Hochschulen: Aachen, Berlin, Braunschweig, Danzig, Darmstadt, Dresden, Hannover, Karlsruhe, München, Stuttgart.

Deutsche Bergakademien: Berlin, Clausthal, Freiburg i. S.

Auf den Universitäten ist ein Verbandsexamen abzulegen; auf Grund einer Dissertation und mündlichen Prüfung kann später die Doktorwürde erworben werden.

Auf den technischen Hochschulen bildet den Abschluss des Studiums das Diplomexamen. Nach Bestehen desselben kann der Chemiker auf Grund einer Dissertation und mündlichen Prüfung den Titel eines Doktor-Ingenieurs erringen.

Für Nahrungsmittel-Chemiker ist eine besondere Prüfung, bestehend aus Vorprüfung und Hauptprüfung, vom Reiche angeordnet. Die Zulassung zur Vorprüfung bedingt (ausser dem Maturitätszeugnis) den Nachweis eines sechssemestrigen Studiums auf Universitäten oder technischen Hochschulen sowie gleichzeitig den Nachweis einer fünfsemestrigen Laboratoriumstätigkeit an den betreffenden Hochschulen während der Studienzeit. Zur Hauptprüfung wird nur zugelassen, wer die Vorprüfung bestanden, ½ Jahr an Mikroskopierübungen teilgenommen und mindestens 3 Halbjahre an einer staatlichen Anstalt zur Untersuchung von Nahrungs- und Genussmitteln gearbeitet hat.

Dr. M. Vogtherr, Schule f. angew. Chemie, Berlin SW., Wilhelmstr. 20.

Chemische Fabrikeinrichtungen:

Paul Altmann, NW. 6, Luisenstr. 47.
Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.
J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.
Volkmar Hänig & Comp., Heidenau-Dresden.
Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6 b (s. Inserate).
F. H. Meyer, Hannover-Hainholz (s. Ins.-Anh. S. 17).
Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Zerkleinerungs-Maschinen, Destillierblasen, Drucktöpfe, Rund- und Spitzkessel, Retorten, Schmelzpfannen für chemische Fabriken:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.
Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Chemische Untersuchungen. Die Preise schwanken in weiten Grenzen; die in folgendem gegebenen dürfen als sehr mässige gelten.

A. Untersuchung von Nahrungs-, Genussmitteln und Gebrauchsgegenständen.

Gegenstand der Untersuchung	Einzuliefernde Menge u. s. w.	Untersuchung: Qualitativ Mk.	Untersuchung: Quantitativ Mk.
Aschen:			
Bestimm. irgend eines Bestandteiles	30—60 g	—	6—8
„ von Phosphorsäure und Kali	30—60 g	—	10
Vollständige Aschenanalyse	50 g	—	20—30
Bier:			
Alkohol	1 l	—	4
Extrakt	1 l	—	4
Fremde Bitterstoffe	1 l	10—25	—
Phosphorsäure	1 l	—	6
Branntwein:			
Fuselöl	1/4 l	2	—
Mineralsäure	1/4 l	2	4
Alkohol	1/4 l	—	4
Brot:			
Wassergehalt	100 g	—	2
Mineralische Zusätze (Alaun, Kupfervitriol, Schwerspat u. s. w.)	100 g	2	6—8
Mutterkorn	100 g	2	—
Butter:			
Güte der Butter	200 g	Nach Vereinbarung.	
Fettgehalt	100 g	—	4
Kochsalzmenge	100 g	—	3
Wasser, Gehalt an Buttermilch	100 g	—	3
Fremde Farbstoffe	100 g	3	—
„ Fette (Talg u. s. w.)	100 g	10—15	—
Aschenmenge	100 g	—	3
Andere fremde Beimengungen (Kartoffeln, Stärke, Mehl u. s. w.)	200 g	2	10—15
Margarine	200 g	Nach Vereinbarung.	
Emaille (auch Glasuren) auf schädliche Beimengungen	1 Stück	2—5	15—20
Essenzen und Liköre:			
Ob schädliche Farbstoffe	50 g	3—10	—
Ob Fuchsin	50 g	2	—
Metallische Beimengungen	50 g	2	—
Essig:			
Ob freie Mineralsäure	1/2 l	2	—
Gehalt an Essigsäure	1/2 l	—	3
Ob scharfe Pflanzenstoffe	1/2 l	2	—

Gegenstand der Untersuchung	Einzuliefernde Menge u. s. w.	Untersuchung: Qualitativ Mk.	Quantitativ Mk.
Fruchtsäfte:			
Zuckergehalt	100 g	—	5
Fremde Farbstoffe oder fremde Zusätze	100 g	3—10	—
Gewürze	50 g	2—3	5—10
Gries:			
Fremde Mehlsorten	100 g	2	—
Hefe:			
Wasserbestimmung	200 g	—	2
Stärkezusatz	200 g	2	6
Sonstige fremde Beimengungen	200 g	3	—
Honig:			
Fremde Beimengungen (mikroskopische Untersuchung)	100 g	2	—
Säuregehalt, Zuckerbestimmung	100 g	2	5
Kaffee und Kaffeesurrogate:			
Ungebrannter Kaffee, künstliche Färbung	100 g	2	—
„ „ Beimengung von Steinchen, Erde u. s. w.	200 g	—	2—5
Gebrannter und gemahlener Kaffee, Beimengung von Zichorien	100 g	2	—
Gebrannter und gemahlener Kaffee, sonstige fremde Beimengungen (mikroskopisch)	100 g	2	—
Gebrannter und ungebrannter Kaffee, Kaffeïngehalt	100 g	—	15
Kaffeesurrogate	100 g	Nach Vereinbarung	
Kakao:			
Theobromingehalt	25 g	—	15
Fremde Zusätze	25 g	2—3	—
Kartoffeln:			
Stärkegehalt	1 kg	—	3
Käse:			
Ob zu viel Lab angewandt	200 g	—	—
Fremde Bestandteile	200 g	3—5	—
Auf Bleigehalt	200 g	2	—
Vollständige Analyse	500 g	—	15
Kleiderstoffe, Gespinste und Gewebe:			
Arsengehalt	1 Stück	2	—
Fremde Farbstoffe	1 „	2—3	—
Bestimmung der Farben	1 „	3—12	—
Wollen- oder Baumwollfäden	1 „	2	—
Farbenechtheit (Wäsche, Sonnenlicht)	1 „	3	—
Kochsalz:			
Fremde Bestandteile	100 g	2—4	—
Konditorwaren:			
Giftige Farben	1—10 Stück	2—4	—
Sonstige Untersuchungen	—	Nach Vereinbarung	
Mehl (siehe auch „**Müllerei**"):			
Feuchtigkeitsgehalt	100 g	—	2
Erdige (mineralische) Beimengungen	100 g	2	4
Fremde Mehlsorten (mikroskopisch)	100 g	2	—
Mutterkorn	100 g	3	—
Kleiegehalt (annähernd genau)	100 g	—	4
Klebergehalt (Backfähigkeit)	100 g	—	4
Milch:			
Ob abgerahmt oder zu dünn (sp. G. und Fettgehalt mit dem Laktobutyrometer)	1 l	—	2

Gegenstand der Untersuchung	Einzuliefernde Menge u. s. w.	Untersuchung: Qualitativ Mk.	Quantitativ Mk.
Trockensubstanz (Wassergehalt)	1 l	—	3
Sp. G. und Fettgehalt (mittels chem. Analyse)	1 l	—	3
Käsestoff und Milchzucker	1 l	—	7
Aschegehalt	1 l	—	5
Sp. G., Trockensubstanz und Fettgehalt	1 l	—	5
Fremde Zusätze	1 l	3	5—15
Buttermilch: Wassergehalt	1 l	—	3
Vollständige Milchuntersuchung	2 l	—	15—20
Rahm: Trockensubstanz	½ l	—	4
Fremde Zusätze	½ l	2—10	—
Müllerei und Bäckerei (siehe auch „Mehl"):			
Kleberbestimmung (nach Dehnbarkeit des Klebers)	200 g	—	4
Öle von Getreide, Rotklee, Raps u. s. w.	300 g	3	—
Getreide und Mehlsorten: Einzelne Bestandteile, Feuchtigkeit, Stärke, Zucker, Dextrin, Zellstoff (Kleie), Asche	500 g	—	3—6
Keimfähigkeit der Braugerste	300 g	—	3
Petroleum:			
Temperaturgrad der Entzündung	100 g	—	1
Schmalz:			
Reinheit, fremde Fette u. s. w.	200 g	5—20	—
Schnupftabak:			
Bleigehalt	20 g	2	5
Schokolade:			
Theobromingehalt	1 Tafel	—	15
Fett	1 „	—	4
Zucker	1 „	—	5
Fremde Zusätze	2 „	2—3	—
Spielsachen:			
Giftige Farben	1 Stück	2—4	—
Stärke:			
Auf verschiedene Stärkesorten (mikroskopisch)	100 g	3	—
Tapeten und Papier:			
Giftige Farben	1 qm	2	—
Tee:			
Fremde Blätter	50 g	3	—
Künstliche Färbung	50 g	3	—
Theingehalt	50 g	—	15
Wasser (Güte als Trinkwasser):			
Organische Substanzen, Ammoniak, Salpetersäure, salpetrige Säure, Chlor und Schwefelsäure	2 l	5	12
Gesamthärte und bleibende Härte	2 l	—	3
Zahl der lebenden Mikroorganismen	Probeentnahme in sterilisiert. Gefässen, die auf Anfrage von den Untersuchungsstationen nebst Anleitung versandt werden.	—	5
Vollständige Wasseranalyse	5—10 l	—	50—500
Wein:			
Ob schädliche Stoffe	1 Flasche	4	—
Echtheit des Farbstoffs	1 „	2	—
Alkohol	1 „	—	4
Extrakt	1 „	—	4

Gegenstand der Untersuchung	Einzuliefernde Menge u. s. w.	Untersuchung: Qualitativ Mk.	Quantitativ Mk.
Gerbstoff	1 Flasche	—	3
Glyzerinzusatz	1 „	—	5
Säure	1 „	—	2
Zucker	1 „	—	5
Asche	1 „	—	4
Wurst:			
Mehl und andere pflanzliche Zusätze (mikroskopisch)	50 g	2	—
Farbstoffe	250 g	3	—
Zucker:			
Zuckerbestimmung durch Polarisation	50 g	—	3
„ „ Fehlingsche Lösung	50 g	—	5
Fremde Beimengungen	100 g	2—5	4—10

B. Untersuchung von Berg-, Hütten- und technischen Produkten.

Gegenstand der Untersuchung	Einzulieferndes Quantum	Preis Mk.
Appreturmittel:		
Je nach Schwierigkeit der Untersuchung	2 kg	15—30
Vollständige Analysen und Synthesen	4 kg	20—50
Bleicherei:		
Chlorkalk: Gehalt an wirksamem Cl	50 g	3
Übermangansaures Kali: Reinheit	30 g	2
Braunstein: Feuchtigkeit bei 120° C.	30 g	3
„ MnO_2-Bestimmung	30 g	6
Brennstoffe (Steinkohlen, Koks und Holzkohlen):		
Asche	100—200 g einer gut gemischten Durchschnittsprobe	3
Feuchtigkeit und Koksausbringen, je	„	2
Elementaranalyse (Bestimmung von C, H, N, O und Asche)	„	24
Bestimmung von Schwefel, gesamt	„	6
„ „ Schwefel in der Asche	„	8
„ „ Phosphor	„	8
„ „ Stickstoff	„	7
„ „ spez. Gew.	„	2
Gesamtanalyse	„	36
Heizwert von Kohlen und Koks:		
Berechnung nach der Elementaranalyse	100—500 g Durchschnittsprobe	27
Direkte Bestimmung im Kalorimeter	„	25
Vergasung von Kohlen:		
Bestimmung der Gasausbeute, des Koks, Teers und Ammoniakwassers	2—4 kg Durchschnittsprobe	25
Dieselben Bestimmungen nebst vollständiger Gasanalyse	„	40
Drogen: Chinarinde, Jalappe, Opium u. s. w.	50 g	qualit. 2—8 quantit. 5—20
Düngemittel, Thomasmehl, Phosphate, Guano, Knochenmehl u. s. w.:		
Bestimmung der Phosphorsäure und des Stickstoffs, je	200 g	5

Gegenstand der Untersuchung	Einzuliefernde Quantum	Preis Mk.
Bestimmung derselben zusammen	200 g	8
„ von P_2O_5, Stickstoff, Wasser und Asche	250 g	11
„ „ Kali und Kalk, je	250 g	7 bezw. 4
„ „ Salpetersäure im Chilisalpeter u. s. w.	250 g	5
„ des Feinheitsgrades von Thomasmehl .	250 g	1
In fortlaufender Kontrolle noch bedeutende Preisermässigung.		
Eisen (Roheisen, Schmiedeeisen, Stahl):		
Bestimmung von Gesamt-Kohlenstoff und Graphit, je	50 g	8 und 10
„ „ chemisch gebundenem Kohlenstoff	50 g	16
„ „ Schwefel und Mangan, je . . .	50 g	8
„ „ Kupfer und Phosphor, je . . .	50 g	7—8
„ „ Silicium	50 g	6
„ „ Kohlenstoff im Stahl nach Eggertz	50 g	4
„ „ Chrom und Wolfram, je	50 g	15
„ „ C, P, Si, S und Mn, zusammen .	50—100 g	30
Eisensteine und Eisenerze:		
Bestimmung von Gesamteisen	100 g	3—5
„ „ Eisenoxydul	Durchschnittsprobe	8
„ „ Tonerde, Kieselsäure, Kalk, Magnesia, Mangan u. Schwefel, je	„	4—8
„ „ Kupfer, Phosphor, je	„	8
„ „ Wasser und unlösl. Rückstand, je	„	2
„ „ Fe_2O_3, Al_2O_3, SiO_2, CaO, MgO, Mn und S, zusammen	„	28
Erze, sonstige:		
Bestimmung von Kupfer, Blei, Zink, Zinn, Nickel, Kobalt, Arsen, Antimon, Silber, Gold, Schwefel, Phosphor, Quecksilber u. s. w. u. s. w., je nach Schwierigkeit der Trennung	100 g	5—14
Qualitative Analysen für jeden Körper, die sehr seltenen ausgeschlossen, Mk. 1.		
Farben, Färberei und Malerei:		
Indigo: Bestimmung von Indigotin	50 g	8
„ Feuchtigkeit und Asche, je	20 g	2
Bleiweiss, Zinkweiss, Mennige	50 g	12
Andere Farben	—	Nach Vereinbarung
Eisenvitriol: Eisensubstanz	20 g	4
„ Schwefelsäure	20 g	4
Farben: Metallgifte	20—50 g	Nach Vereinbarung
Flussspat:		
Bestimmung von Fluor	500 g	9
„ „ Verunreinigungen	500 g	5—15
Flüssige Kohlensäure:		
Bestimmung der Verunreinigungen: Sauerstoff, Stickstoff, Feuchtigkeit und bituminöse (Riechstoffe) Gase, zusammen	1 kleinster Zylinder	12—18
Gerberei:		
Gerbstoff in Gerbmaterialien	100 g	5
„ „ Extrakten, Gerbbrühen	100 g	4,50
„ und Wasser in Gerbmaterialien	200 g	6
Mineralbestandteile	100 g	2
Vollständige Analyse eines Extraktes	500 g	8,50
Beschwerungsmittel in Leder	100 g	10—15
Fettbestimmung in geschmiertem Leder	100 g	6

Gegenstand der Untersuchung	Einzuliefernde Quantum	Preis Mk.
Tran, Degras u. s. w. Jodzahl	50 g	6
„ „ „ Oxydationsgrad	50 g	8
„ „ „ Verfälschung mit Mineralöl oder Harzöl	100 g	6
Wasser in Degras	50 g	4
Vollständige Degrasanalyse	200 g	15—20
Talg, Prüfung auf Reinheit	100 g	12
Gips: Gehalt an $CaSO_4$	250 g	5
Glasfabrikation:		
Sulfat: unlösliche Stoffe	200 g	8
Sulfat: freie Säure, Chlor, Eisenoxyd	200 g	12
„ vollständige Analyse	200 g	15—20
Borax: Borsäurebestimmung	50 g	12—15
Kieselerde: Quarz, Sand, Feuerstein	200 g	8—15
Gold- und Silberwaren:		
Qualitative Prüfung auf Echtheit	1 Stück	2—5
Gehalt an Gold und Silber	1 „	8—12
Gummiwaren: Prüfung auf schädliche Beimengungen	1 „	3—5
Kalksteine, Zement, Zuschläge, Dolomit u. s. w.:		
Bestimmung von Eisen, Kalk, Kohlensäure, je	100 g	3—6
„ „ Mangan, Magnesia, Tonerde, Kieselsäure, je	100 g	4—8
„ „ Summe der Chloralkalien	100 g	8
„ „ Feuchtigkeit und Rückstand, je	100 g	2
„ „ CaO, MgO, Fe_2O_3, Al_2O_3, SiO_2 von Feuchtigkeit und unlösl. Rückstand, zusammen	100 g	22
Kesselspeisewasser:		
Bestimmung von Kalk und Magnesia im gekochten und ungekochten Wasser, sowie Chlor, Schwefelsäure und Gesamtrückstand nebst Berechnung der Zusätze, um die Kesselsteinbildner vollsändig abzuscheiden	2 l	24
Legierungen (Bronzen, Lagermetall, Messing, Neusilber u. s. w.):		
Bestimmung von Kupfer, Blei, Nickel, Zinn, Zink, Eisen, Aluminium, Antimon und Phosphor, je	100 g	5—9
Gesamt-Analyse	100 g	20—28
Leuchtgas (Heizgas, Koksgas, Generatorgase):		
Bestimmung von Kohlensäure, Kohlenoxyd, Sauerstoff und Stickstoff, je	2 l	2—5
Zusammen	2 l	8
Zusammen mit Wasserstoff	5 l	12
Zusammen mit Wasserstoff sowie schweren und leichten Kohlenwasserstoffen	5 l	18
Papier:		
Nachweis von giftigen Farben	1/4 Bogen	2
Holzstoff- oder Strohzusatz	1/8 „	3
Aschengehalt	1 „	3—5
Bestimmung erdiger Zusätze	1 „	3
Petroleum (Rohpetroleum und Brennpetroleum):		
Bestimmung des Wassergehaltes in Rohpetroleum	1 l	8
„ des Abeltest	300 g	1,50
„ der Asche	1 l	2
„ des spezifischen Gewichtes	1 l	1,50

Gegenstand der Untersuchung	Einzulieferndes Quantum	Preis Mk.
Bestimmung des Stärkegehaltes	1 l	3
„ der Viskosität	2 l	6
„ von Leuchtkraft und Ölverbrauch	2 l	14
Fraktionierte Destillation	2 l	12—20
Fraktionierte Destillation mit genauer Untersuchung der einzelnen Fraktionen	5 l	20—40
Schiesspulver:		
Gehalt an Kohle, Schwefel und Salpeter	20 g	10
Rauchschwache Pulver	—	Nach Vereinbarung.
Schlacken:		
Bestimmung von Eisen	100 g Durchschnittsprobe	3—5
„ „ Kieselsäure, Tonerde, Kalk, Magnesia, Schwefel, je	„	4—8
„ „ Phosphor und Mangan	„	7 bezw. 8
Schmiermittel:		
Bestimmung von fetten Ölen	1 l	8
„ der Verharzbarkeit	$^1/_2$ l	6
Seifenfabrikation:		
Seife: Fettgehalt	1 Stück	4
„ Alkali	1 „	4
„ Wassergehalt	1 „	2
Soda, Pottasche (alkalische Bestandteile)	100 g	3
Öle auf fremde Beimengungen	100 g	5—15
„ auf freie Säuren	100 g	3
Soda, Pottasche und Ätzalkalien:		
Bestimmung von kohlensaurem Natron und Kali	500 g	6 und 10
„ von Feuchtigkeit	500 g	2
„ der Alkalität	500 g	3
„ der chlor- und schwefelsauren Salze, je	500 g	3 und 4
Schwerspat:		
Bestimmung von $BaSO_4$	500 g	6
„ „ Verunreinigungen, je	500 g	2—5
Tone und Silikate (feuerfestes Material):		
Bestimmung von Eisen, gesamt	100 g Durchschnittsprobe	5
„ „ Kieselsäure und Tonerde, je		5 und 6
„ „ Kalk und Magnesia, je	„	6—8
„ „ Chloralkalien (Summe)	200 g	10
„ „ Kali und Natron, getrennt	200 g	15
„ „ Wasser	200 g	2
Gesamt-Analyse mit Summe der Chloralkalien	200 g	30
Bestimmung der gebundenen Kieselsäure und des Sandes, zusammen	100 g	8
Bestimmung der Porosität	2 kg	6
Wachs:		
Fremde Zusätze (Paraffin, Pflanzenwachs, Kolophonium u. s. w.)	200 g	qualit. 3 quantit. 10—20
Zement siehe „Kalksteine“.		
Zuschläge siehe „Kalksteine“.		

Chemische Untersuchungen:

Chemische Untersuchungen:

Dr. O. Makowka, Berlin W. 85. Öffentl. und beeid. Chemiker. Sachverstd. f. chem., pharm. Präparate etc. Chem.-techn. Unters. u. Vers.-Laboratorium für Bergbau, Landwirtschaft, Hygiene. Konsult.-B. f. Industrie u. Handel.

Öffentl. chemisches Laboratorium Dr. Hundeshagen & Dr. Philip, Stuttgart, Waldeckstr. 8.

Dr. Friedr. Schmidt, Dresden-A., Moritzstr. 2.

Dr. M. Vogtherr, Schule für angewandte Chemie, Berlin SW., Wilhelmstr. 20.

Chemische Wäscherei. Man versteht unter chemischer Wäscherei oder chemischer Reinigung einen Vorgang, wobei die zu reinigenden Gegenstände in eine Flüssigkeit eingetaucht werden, welche Fette löst, ohne sie zu verseifen oder zu emulgieren (Definition nach Dr. Ernst Wulff Hamburg-Billwärder; vgl. Deutsche Färberzeitung 1903, No. 34).

Am meisten verbreitet ist die chemische Wäscherei mittels Benzins (Petroleumbenzins), so dass das ganze Verfahren allgemein auch Benzinwäscherei genannt wird: Die zu reinigende Ware wird sorgfältig nach der Farbe und dem anhaftenden Schmutze sortiert, mechanisch durch Bürsten und Klopfen vorgereinigt und, sofern dies nötig ist, gut ausgetrocknet, denn nur durchaus trockne Gewebe werden vom Benzin gut gereinigt.

Die eigentliche Benzinwäsche geschieht in Benzinwaschmaschinen, worin Ware und Benzin durch schaukelnde und schlagende Bewegungen gegeneinander zur innigen Berührung und Reibung gebracht werden. Gewöhnlich lässt man die Ware nacheinander durch zwei Benzinwaschmaschinen gehen, in deren jeder sie etwa 15 Minuten bleibt. Dann schleudert man das Benzin aus den gereinigten Gegenständen mittels einer Zentrifuge ab, sieht die Ware durch und lässt, soweit dies nötig ist, eine Reinigung von Hand folgen, die mit in Benzin gelöster Benzinseife unter Benutzung einer Bürste erfolgt. Schliesslich wird nochmals in Benzin gespült, abgeschleudert und zum Verdunsten der anhaftenden Benzinreste aufgehängt. Zeigt die Ware noch Flecke, so muss man dann eine Nasswäsche vornehmen; sie erfolgt mit Seife und Wasser auf einer Waschtafel mit harter Bürste, doch soll das Wasser nicht über 25° C. warm sein. Nach dem Nasswaschen werden die Stoffe durch schwaches Sodawasser genommen und dann tüchtig in fliessendem Wasser gespült.

Das schmutzige Benzin wird durch Destillieren wieder gereinigt. Die Leichtentzündlichkeit des Benzins bringt beim Waschen und Destillieren eine Reihe ernster Gefahren mit sich; dies erklärt, dass man schon seit langer Zeit nach einem Ersatzmittel des Benzins sucht. Das ebenfalls in der chemischen Wäscherei benutzte Benzol (Steinkohlenbenzin) hat in dieser Hinsicht nur wenige Vorzüge vor dem Petroleumbenzin. Um so mehr empfiehlt sich dagegen zur chemischen Wäscherei der Chlorkohlenstoff, auch Tetrachlorkohlenstoff genannt, für den eine Firma das Wortzeichen Benzinoform sich hat schützen lassen; vgl. den Artikel „Chlorkohlenstoff“. Leider hat Chlorkohlenstoff einen bedeutend höheren Preis als Benzin, so dass letzteres noch immer das Hauptwaschmittel der chemischen Wäscherei bildet.

Die Selbstentzündungen von Benzin in den chemischen Wäschereien entstehen nach Versuchen von M. Richter durch elektrische Funkenentladungen zwischen dem Benzin und der Hand des Arbeiters. Als Gegenmittel gegen derartige Selbstentzündungen hat sich der Zusatz von $^1/_{20}$ bis $^1/_{50}$ % ölsaurer Magnesia zum Benzin bewährt, und zwar ist die Schutzwirkung darauf zurückzuführen, dass das Magnesiumoleat die elektrische Leitungsfähigkeit des Benzins erhöht. Für die ölsaure Magnesia ist der Name Antibenzinpyrin geschützt worden.

Für Reinigungsanstalten, die Benzin oder ähnliche leicht entzündliche Reinigungsmittel verwenden oder die so verwendeten Reinigungsmittel zur erneuten Verwendung reinigen, hat der preussische Minister für Handel und Gewerbe folgende Sicherheitsvorschriften erlassen.

A. Vorschriften für Reinigungsanstalten, die nie mehr als 10 kg Benzin im Vorrat und Betrieb haben.

1. Über die für den Betrieb beschafften Benzinmengen ist sorgfältig Buch zu führen und den zuständigen Gewerbeaufsichts- und

Polizeibeamten auf Verlangen unter Vorlegung dieses Buches Auskunft zu erteilen.

2. Räume, in denen Benzin gelagert oder verwendet wird, oder in denen mit Benzin gereinigte Stoffe getrocknet werden, dürfen mit Räumen, in denen sich offenes Feuer befindet, weder durch Türen noch durch Fenster, noch durch Riemendurchlässe oder sonstige Öffnungen in Verbindung stehen.

3. Die vorbezeichneten Lager-, Arbeits- und Trockenräume dürfen mit offenem Licht oder brennender Zigarre, Pfeife oder dergl. nicht betreten werden. Die künstliche Beleuchtung dieser Räume darf nur durch luftdicht gegen diese abgeschlossene Aussenbeleuchtung oder durch elektrische Innenbeleuchtung mittels Glühlampen oder luftdicht abgeschlossener Bogenlampen, beide mit Überglocke und Drahtschutz und mit aussen befindlichen Ausschaltern, erfolgen.

In diesen Räumen dürfen nur solche Heizvorrichtungen sein, welche von ausserhalb durch Dampf, Heissluft oder Heisswasser erwärmt werden.

4. In den Arbeitsräumen dürfen Benzinvorräte nur in metallenen, an den Öffnungen mit Sicherheitsverschlüssen versehenen Gefässen aufbewahrt werden. Im übrigen gelten für die Lagerung von Benzinvorräten die Bestimmungen der Polizeiverordnungen über den Verkehr mit Mineralölen. Unter Vorräten sind die nicht im Kreislauf der ständigen Verarbeitung und Wiedergewinnung befindlichen Mengen zu verstehen.

Auch das den Vorratsgefässen entnommene, zur Verarbeitung bestimmte Benzin darf nur in unzerbrechliche Gefässe gefüllt werden.

5. Die zu reinigenden Gegenstände sind vor der Reinigung sorgfältig von etwa darin befindlicheu Zündhölzern und anderen durch Reibung entzündbaren Stoffen zu befreien.

6. Dem Benzin ist vor der jedesmaligen Verwendung ein elektrische Erregungen verhütendes Mittel — Antielektrikum — in genügender Menge hinzuzusetzen.

7. Zum Aufsaugen von etwa ausfliessendem Benzin ist trockener Sand in genügenden Mengen vorrätig zu halten.

8. Vor dem Trocknen ist das Benzin aus den gereinigten Gegenständen so gut wie möglich mechanisch zu entfernen.

9. In die Plätträume der Benzinwäschereien dürfen die mit Benzin gereinigten Stoffe nur dann gebracht werden, wenn sie völlig getrocknet sind.

10. Abgänge des Betriebs dürfen nur nach vollständigem Verflüchtigen des ihnen anhaftenden Benzins verbrannt werden.

11. Die Arbeiter dürfen weder Streichhölzer noch sonstige Feuerzeuge in den Benzinbetrieb mitbringen. Trunkene Arbeiter sind aus den Räumen, in denen mit Benzin gearbeitet wird, sofort zu entfernen. Gewohnheitstrinker dürfen in Benzinbetrieben nicht beschäftigt werden.

12. Für den Fall eines Brandes müssen eine flammsichere Decke, Verbandzeug und Mittel gegen Brandwunden zur Hand sein.

B. Vorschriften für Reinigungsanstalten, die mehr als 10 kg Benzin im Vorrat und Betrieb haben, und für Anstalten, in denen gebrauchtes Benzin zu erneuter Verwendung gereinigt wird.

Für Anstalten dieser Art gelten neben den Vorschriften unter A 2 bis 12 noch folgende besonderen Vorschriften:

1. Die Betriebsstätte muss von den Nachbargrenzen mindestens 6 m entfernt bleiben oder von den Nachbargebäuden durch Brandmauern getrennt sein. Sie darf nicht in gefährlicher Nähe von offenen Feuerstätten und von Räumen oder Plätzen, wo leicht feuerfangende Gegenstände lagern oder verarbeitet werden, errichtet werden.

Ausnahmen kann der Regierungspräsident gestatten.

2. Für Räume, in denen Benzin verwendet oder destilliert wird, gilt folgendes:

a) Unter Wohn- oder Arbeitsräumen dürfen sich diese Räume in Neuanlagen überhaupt nicht und in schon bestehenden Anlagen nur dann befinden, wenn sie eine feuersichere Decke haben.
b) Die Wände müssen aus feuersicherem Material bestehen.
c) Die Fussböden müssen feuersicher und undurchlässig sein. Etwa auf den Fussboden fliessendes Benzin darf nicht ins Freie oder in andere Arbeitsräume gelangen können.
d) Für ausreichende Absaugung der Luft dicht über dem Fussboden ist Sorge zu tragen. Die abgesaugte Luft darf nicht in die Nähe von Feuer geführt werden.
e) Jeder Raum soll tunlichst zwei sich nach aussen öffnende Ausgänge haben; ist nur ein solcher Ausgang vorhanden, so muss ausserdem mindestens ein Fenster als Notausgang benutzbar sein. Die Türen müssen aus starkem Holz mit Eisenblechbeschlag oder ganz aus Eisen bestehen, die in den Seitenwänden befindlichen Fenster mit fest schliessenden, eisernen Schlagläden versehen sein.
f) Die Räume müssen zu ebener Erde liegen.

3. Räume, in denen mit Benzin gereinigte Stoffe getrocknet werden, sind besonders hoch und luftig herzustellen und von allen anderen Arbeitsräumen feuersicher zu trennen. Betriebe, in denen Arbeitsmaschinen motorisch angetrieben werden, haben auf Erfordern der Polizeibehörde für ihre Trockenräume wirksame künstliche Ventilationseinrichtungen zu verwenden.

4. In Lager-, Arbeits- und Trockenräumen dürfen keine elektrischen Motoren oder Explosionsmotoren mit offener Zündung aufgestellt werden.

5. In alle Lager-, Wasch-, Trocken- und Destillationsräume muss dicht über dem Fussboden eine mindestens 20 mm weite Dampfleitung münden, deren Ventil ausserhalb des Raums liegen und leicht erreichbar sein muss. Im Fall eines Brandes ist der davon betroffene Raum von Menschen zu verlassen und der Dampf nach Schliessung der Türen, Fenster, Fensterläden und Lüftungsklappen durch Öffnung des Ventils in den Raum zu lassen. Ist kein genügender Dampfbetrieb vorhanden, so müssen Löschmittel von gleicher Wirksamkeit wie Dampf vorhanden sein, z. B. Kohlensäure oder Ammoniak in Form von Bomben.

6. Während des Arbeitens mit Benzin dürfen in denselben Räumen keine anderen Arbeiten vorgenommen werden.

7. Standgefässe, in denen verunreinigtes Benzin gesammelt oder durch Absetzen oder Säurezusatz gereinigt wird, sind gut verschlossen zu halten.

8. Waschtrommeln, Zentrifugen und Benzinspülgefässe sind mit gut schliessenden Deckeln zu versehen, die nur so lange geöffnet bleiben dürfen, als dies für das Ein- und Ausbringen der zu reinigenden, auszuschleudernden oder nachzuspülenden Gegenstände unbedingt notwendig ist.

9. Waschtrommeln, Zentrifugen, Spülgefässe, Rohrleitungen und Aufbewahrungsgefässe für Benzin sind mindestens vierteljährlich einmal von einem Betriebsleiter, Meister oder Vorarbeiter auf ihre Dichtigkeit zu untersuchen. Der Befund der Untersuchung ist von dem Untersuchenden mit einem Vermerk über die Abstellung vorgefundener Mängel in ein Buch einzutragen, welches den zuständigen Gewerbeaufsichts- und Polizeibeamten auf Ersuchen vorzulegen ist.

Etwa benutzte elektrische Einrichtungen sind mindestens alljährlich durch einen sachverständigen Elektrotechniker auf ihre Zuverlässigkeit zu prüfen. Auch der Befund dieser Prüfung ist von dem Sachverständigen in das vorbezeichnete Buch einzutragen.

10. Arbeitstische, auf welchen die Stoffe mit in Benzin getauchten Bürsten oder Schwämmen behandelt werden, sind mit Gefäll und mit

Rinnen zu versehen, aus welchen das überschüssige Benzin durch geschlossene Rohre in dichte Sammelbehälter geleitet wird.

11. Der Transport von Benzin in grösseren Mengen als 10 kg zwischen den Lagerräumen, Waschräumen und Reinigungsapparaten darf nur in geschlossenen, durch Hähne absperrbaren Röhren oder in dicht schliessenden Gefässen erfolgen.

12. Der Dampfdestillierapparat muss, so lange er in Benutzung ist, überwacht werden. Die Heizung des Apparates und die Kühlwassermengen müssen so reguliert werden, dass kein unkondensierter Benzindampf aus dem Kühler entweichen kann. Die Verbindungen der einzelnen Teile des Apparates dürfen nicht durch Weichlot hergestellt sein und müssen hermetisch und dauerhaft schliessen. In dem Apparate darf kein Überdruck entstehen; daher dürfen weder vor noch hinter dem Kühler Hähne geschlossen sein Ist ein Hahn hinter dem Kühler vorhanden, so muss durch Anbringung eines offenen, nach oben gerichteten Entlüftungsrohres die Entstehung von Überdruck in der Blase verhindert werden.

C. Die Vorschriften unter A und B finden auf Reinigungsanstalten, in denen statt des Benzins ähnliche leicht entzündliche Reinigungsmittel verwendet werden, und auf Anstalten, in denen gebrauchte Reinigungsmittel dieser Art zu erneuter Verwendung gereinigt werden, sinngemässe Anwendung.

D. Für bestehende Anlagen kann der Regierungspräsident vorübergehend Ausnahmen von einzelnen der vorstehenden Bestimmungen zulassen.

E. Die vorstehenden Bestimmungen (A bis D) sind vollständig und in deutlicher Schrift in den Arbeitsräumen zum Aushang zu bringen.

Ähnliches gilt auch für die übrigen deutschen Bundesstaaten.

Chemische Waschanstalten, Zentrifugen für:

Gebr. Heine, Viersen, Rheinland.

Chemol (*Liquor cresoli saponatus Ph. IV*). Kresolseifenlösung, welche mit aus reinem Metakresol bestehendem *Cresolum crudum Ph. G. IV* bereitet ist.

Desinfiziens und Antiseptikum.

Chemol kommt nur in Originalflaschen von 100, 250, 500 und 1000 g in den Handel.

Chemol:

Chemische Fabrik Ladenburg, G. m. b. H., Ladenburg (Baden). (Alleiniger Fabrikant).

Chevillieren siehe „Seidenfärberei".

Chilisalpeter (Natriumnitrat). $NaNO_3$. Das als Chilisalpeter bezeichnete rohe salpetersaure Natron (auch Natronsalpeter, Perusalpeter genannt) findet sich in Chile in Form eines Salzgemisches in etwa meterdicker Schicht. Der Gehalt dieses Salzgemisches (Caliche) an Natriumnitrat schwankt von 40 bis über 70 %. Man laugt die Caliche entweder in offenen schmiedeeisernen, durch direkte Feuerung geheizten Pfannen aus oder besser in aufrecht stehenden, mittels Dampfs geheizten Zylindern; am zweckmässigsten erscheinen die neuerdings angewandten Lösekästen (11 m lang, 1,85 m breit und 1,85 m hoch), die durch Dampfrohre erwärmt werden. In diesen Apparaten wird die zerkleinerte Caliche mit siedendem Wasser ausgelaugt; die erhaltene Lauge wird in die Kristallisiergefässe abgelassen, wo sich der Rohsalpeter ausscheidet. Er ist schmutzig, rötlichgrau, bleibt auch nach dem Trocknen etwas feucht und kristallisiert in würfelähnlichen Rhomboedern (kubischer Salpeter). Der Rohsalpeter enthält zwischen 94 und 97 % $NaNO_3$; der gewöhnliche, zu Düngzwecken benutzte Chilisalpeter hat durchschnittlich einen Gehalt von 95—95,5 % $NaNO_3$ und 1—2 % NaCl.

Soll der Rohsalpeter weiter gereinigt werden, so geschieht dies durch Umkristallisieren; er enthält darnach ausser $NaNO_3$ nur noch etwas H_2O. Reines $NaNO_3$ kristallisiert in grossen, farblosen, durchsichtigen, würfelähn-

lichen Rhomboedern. Sch. P. 316—319°. 100 T. H_2O lösen bei 0° 79,75 T., bei 20° 89,55 T., bei 50° 111,13 T., bei 100° 168,2 T., bei 120° 225,3 T. $NaNO_3$.

Zur Herstellung von perchloratfreiem $NaNO_3$ wird nach dem D. R. P. 165 310 dem rohen Chilisalpeter eine zur Auflösung des $NaNO_3$ gerade ausreichende Menge kalten Wassers allmählich unter Rühren zugefügt, wodurch das Perchlorat ungelöst zurückbleibt. (Viel Patentfähiges vermag man in diesem Verfahren nicht zu erkennen).

Der Chilisalpeter dient vor allem zur Fabrikation von H_2SO_4, ferner von HNO_3, von KNO_3, von Mennige und von vielen andern Produkten, weiter zum Reinigen von Ätznatron, als Düngemittel und zum Einpökeln des Fleisches.

Über die Versuche zur Darstellung von $NaNO_3$ aus dem Luftstickstoff vgl. den Artikel „Salpetersäure".

Prüfung: In Hamburg und auch in Chile ist es üblich, in der Handelsware nur die Beimengungen zu bestimmen und den Rest als $NaNO_3$ zu berechnen; als Beimengungen gelten: Wasser, Unlösliches, Chlornatrium, Natriumsulfat, Kaliumperchlorat. Zur H_2O-Bestimmung trocknet man bei 120° bis zur Gewichtskonstanz. Zur Bestimmung des Unlöslichen löst man den getrockneten $NaNO_3$ in heissem Wasser und wägt den Rückstand nach Trocknung bei 100° auf gewogenem Filter. Die H_2SO_4-Best. wird mit $BaCl_2$, diejenige des Cl. titrimetrisch mit $AgNO_3$ ausgeführt. Das K bestimmt man mit $PtCl_4$. Zur Bestimmung des Perchlorats verfährt man wie folgt: 10 g $NaNO_3$ (dessen Cl-Gehalt zuvor bestimmt sein muss) erhitzt man mit der gleichen Menge chlorfreier Soda in geräumigem bedecktem Porzellantiegel über voller Flamme, bis die Schmelze dünnflüssig wird und nur noch kleine Blasen wirft, was 10 Min. dauert; nach der Lösung in HNO_3 bestimmt man das Cl des durch Zersetzung des Perchlorats entstandenen Chlorids wie gewöhnlich. — Die Methoden der Nitratbestimmung müssen als bekannt vorausgesetzt werden. Nach Fresenius (Kongr. f. angew. Chem. Berlin 1903) ist die indirekte Analyse zu verwerfen; stets ist eine direkte N-Best. auszuführen. Dazu geeignete Methoden sind: a) Reduktion zu NH_3 und Best. desselben in üblicher Weise (Methoden Ulsch und Devarda); b) Gasvolumetrische Methode (Methoden Lunge und Schlösing-Grandeau); c) Austreiben von N_2O_5 mit Quarzsand (Methode Reich und Methode Persoz: Erhitzen mit $K_2Cr_2O_7$).

Chilisalpeter, roh (ab Hamburg) zur Zeit	% kg	Mk. 29,50—30,50
„ raffin., krist.	% kg	Mk. 45,00
„ „ Pulver	% „	„ 46,00
Natriumnitrat, chem. rein, krist., D. A. IV	% „	„ 63,00
„ „ „ Pulver	% „	„ 75,00
„ „ „ geschmolzen	1 „	„ 7,50

Chinagras siehe „Nessel".

Chinaphenin. Chemische Verbindung von Chinin und Phenetidin, und zwar Chininkohlensäurephenetidid $CO<^{NH \cdot C_6H_4 \cdot OC_2H_5}_{O \cdot C_{20}H_{23}N_2O}$

Man erhält es durch Einwirkung von Chinin auf p-Äthoxyphenylisocyanat.

Weisses geschmackloses Pulver, sehr schwerlösl. in H_2O, leicht in Alkohol, Äther, Chloroform und Benzol. Man gibt es innerlich bei Fieber, Neuralgien; besonders günstig soll es bei Malaria sowie bei Keuchhusten der Kinder wirken. Die Dosis für Erwachsene ist 0,7—0,1 g ein- bis dreimal täglich. Bei Keuchhusten: 0,1—0,3 g dreimal täglich.

Chinaphenin . . . . H Mk. 17,50; 1 kg Mk. 162,50

Chinasilber siehe „Nickellegierungen".

Chinesischer Talg siehe „Talg, vegetabilischer".

Chinesische Tusche siehe „Tusche".

Chinesischgrün siehe „Lokao".

Chinesischrot siehe „Quecksilberfarben".

Chinin und andere **Chinaalkaloide.** Diese medizinisch sehr wichtigen Alkaloide sind in der Chinarinde (*Cortex Chinae*) enthalten; die Chinarinden stammen von verschiedenen Arten der Gattung *Cinchona* ab. Aus den Rinden wird die Gesamtheit der darin enthaltenen Alkaloide zunächst dadurch abgeschieden, dass sie mit Kalk fein vermahlen und dann mit erwärmten, hochsiedenden Mineralölen (z. B. Paraffinöl) extrahiert werden. Dieser Öllösung entzieht man die Alkaloide durch Schütteln mit verd. H_2SO_4. Dann

folgt die Trennung der einzelnen Chinaalkaloide, auf die hier nur ganz kurz eingegangen werden kann.

Vorweg sei bemerkt, dass die erhaltene sauere Lösung je nach der Natur der verschiedenen Chinarinden folgende Alkaloide enthält:

Chinin $C_{20}H_{24}N_2O_2$, Hydrochinin $C_{20}H_{26}N_2O_2$, Cinchonidin $C_{19}H_{22}N_2O$, Hydrocinchonidin $C_{19}H_{24}N_2O$, Chinidin $C_{20}H_{24}N_2O_2$, Hydrochinidin $C_{20}H_{26}N_2O_2$, Cinchonin $C_{19}H_{22}N_2O$, Cinchotin $C_{19}H_{24}N_2O$ und noch verschiedene andere.

Die schwefelsaure Alkaloidlösung wird in der Hitze mit Na_2CO_3 neutralisiert; es kristallisiert beim Erkalten die Hauptmenge des Chinins als unreines Sulfat aus.

Die drei wichtigsten Chinaalkaloide sind Chinin, Chinoidin und Chinidin, und sie allein sollen auch hier berücksichtigt werden.

Chinin. Die wasserfreie Base hat die Zusammensetzung $C_{20}H_{24}N_2O_2$, die wasserhaltige enthält 3 H_2O. In den Fabriken wird das unreine Chinin nach besonderen, geheim gehaltenen Verfahren auf reines Chinin verarbeitet, wobei man u. a. die Ausfällbarkeit des Chinins mittels Seignettesalzes als schwerlösliches Tartrat benutzt. Aus dem Chininsulfat fällt man die Base durch NH_3 aus. Letztere ist ein weisses, kristallinisches, geruchloses, äusserst bitter schmeckendes Pulver, sehr schwer in H_2O, leicht in Alkohol und Chloroform löslich. Das reine Chininsulfat $(C_{20}H_{24}N_2O_2)_2 . H_2SO_4 + 8 H_2O$ bildet weisse, lockere, seidige Kristallnadeln; es ist geruchlos, schmeckt anhaltend bitter, löst sich bei weitem leichter in H_2O (namentlich in heissem) als die Base.

Chinoidin (Chinioidin). Ein nicht kristallisierbares Chinaalkaloid; zu seiner Darstellung fällt man die Mutterlaugen von der Chininfabrikation, aus denen die kristallisierbaren Chinaalkaloide möglichst abgeschieden sind, mit Natronlauge und knetet den harzartigen Niederschlag zur Reinigung mit H_2O. Es bildet braune bis braunschwarze, leicht zerbrechliche feste Harzmassen, fast unlöslich in H_2O, die eine Mischung verschiedener amorpher Chinaalkaloide darstellen.

Chinidin (Conchinin). $C_{20}H_{24}N_2O_2$. Ein mit dem Chinin isomeres Alkaloid, bei dessen Darstellung man in der Regel vom Chinoidin ausgeht: Man extrahiert letzteres mit Äther, verdunstet den Äther aus dem Extrakt, löst den Rückstand in verd. H_2SO_4, neutralisiert genau mit NH_3 und fällt mit konz. Seignettesalzlösung, wobei die Tartrate des Chinins und des Cinchonidins ausfallen. Nachdem diese abfiltriert sind, entfärbt man das Filtrat mit Tierkohle und fällt mit KJ-Lösung das Chinidin als Chinidinjodid aus. Die wasserfreie Base bildet Kristalle vom Sch. P. 168°, sehr schwer löslich in H_2O, leicht in Alkohol und Äther. Gewöhnlich benutzt man seine Salze medizinisch.

Chininum lygosinatum siehe unter „Lygosinpräparate".

Chininum bisulfuricum	H	Mk. 2,90;	1 kg	Mk. 26,00
„ *citricum*	H	„ 4,90;	1 „	„ 44,00
„ *ferro-citricum*, D. A. IV	H	„ 1,80;	1 „	„ 15,50
„ „ *viride* 10%	H	„ 1,60;	1 „	„ 14,00
„ „ „ 25%	H	„ 1,80;	1 „	„ 16,00
„ *hydrobromicum (bromatum)* puriss	H	„ 4,90;	1 „	„ 44,00
„ *hydrochloricum*, D. A. IV	H	„ 4,60;	1 „	„ 42,00
„ *phosphoricum*	H	„ 4,90;	1 „	„ 44,00
„ *purum praecipitatum*	H	„ 4,50;	1 „	„ 41,00
„ *puriss. crist.*	H	„ 16,50;	1 „	„ 150,00
„ *salicylicum*	H	„ 3,90;	1 „	„ 35,00
„ *sulfuricum* D. A. IV	H	„ 3,70;	1 „	„ 33,00
„ *tannicum*, D. A. IV	H	„ 2,50;	1 „	„ 22,00
„ *valerianicum*	H	„ 4,90;	1 „	„ 44,00
Chinidinum sulfuricum I (Conchinin)	H	„ 5,00;	1 „	„ 45,00
„ „ *II* (Cinchonidin)	H	„ 1,80;	1 „	„ 16,00
„ *tannicum* (Conchinin)	H	„ 4,00;	1 „	„ 36,00
Chinoidinum puriss.			1 „	„ 5,30
„ *tannicum*			1 „	„ 7,00

Chininphytin, durch Sättigen von Anhydrooxymethylendiphosphorsäure (P h y t i n) mit Chinin und Eindampfen im Vakuum erhalten, entspricht der Formel

$$O<\begin{matrix}CH<^{H}_{O}.PO(OH)_2\\CH<^{H}_{O}.PO(OH)_2\end{matrix}.C_{20}H_{24}N_2O_2$$

Es ist ein gelbliches, kristallinisches, bitter schmeckendes Pulver, sehr leichtlöslich in H_2O, unlöslich in Alkohol, Äther, C_6H_6 und $CHCl_3$, mit einem Gehalt von 57 % Chinin. Man verordnet es bei Migräne, Neuralgien, Malaria, mehrmals täglich zu je 1,0 g in Tablettenform.

Chinoformin. Verbindung von Chinasäure mit Hexamethylentetramin (Urotropin). Es findet als harnsäurelösendes Mittel medizinisch Anwendung.

Chinolin siehe „P y r i d i n u n d C h i n o l i n".

Chinolinfarbstoffe. In dieser Teerfarbstoffgruppe scheint der ein- oder mehreremal vorhandene Kern des Chinolins

$$C_6H_4<\begin{matrix}CH\\ \quad CH\\ \quad CH\\N\end{matrix}$$

die Rolle des Chromophors zu spielen. Zu den Chinolinfarbstoffen gehören vor allem auch die C y a n i n e, die man durch Erhitzen eines Gemenges von Chinolin und p-Methylchinolin (Lepidin) mit einem Alkyljodid in Gegenwart von Alkali erhält; die erhaltenen blauen Farbstoffe enthalten je 1 Mol. der beiden Basen und ausserdem zweimal den Alkoholrest. So erhält man C h i n o l i n b l a u durch Einwirkung von Amyljodid und Ätzalkali auf ein Gemisch äquivalenter Mengen Chinolin und Lepidin. Dagegen ist C h i n o l i n g e l b s p r i t l ö s l i c h (Chinophtalon) das Kondensationsprodukt von gleichen Mol. an Chinaldin (Methylchinolin) und Phtalsäureanhydrid.

Chinone. Es sind dies Diketone; sie entstehen durch Substitution zweier Wasserstoffatome im Benzolkern durch 2 Atome Sauerstoff, und zwar in Parastellung. Der einfachste hierhergehörige Körper ist das

1. C h i n o n. $C_6H_4O_2$. Zur Darstellung trägt man in eine kaltgehaltene Lösung von 1 T. Anilin in 8 T. H_2SO_4 und 30 T. H_2O allmählich 3,5 T. $K_2Cr_2O_7$ ein. Nach mehrstündigem Stehen wird auf 35° erwärmt und das gebildete Chinon mittels Äthers extrahiert. Durch Umkristallisieren aus Ligroin wird es gereinigt.

Gelbe Prismen oder Nadeln von durchdringend chlorähnlichem Geruch. Sch. P. 115,7. Es löst sich wenig in kaltem, leicht in heissem H_2O, in Alkohol, Äther und kochendem Ligroin.

Chinon, chem. rein . . . . D Mk. 1,40; H Mk. 12,00

2. C h l o r a n i l (Tetrachlorchinon). $C_6Cl_4O_2$. Im Grossen erhält man es durch Behandeln von Trichlorphenol mit $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$. Nach W i t t kann man es aus p-Nitranilin darstellen, indem man dieses durch $KClO_3$ in salzsaurer Lösung in symm. 1, 2, 6, 4-Dichlornitranilin überführt, letzteres durch HCl + Sn zu symm. Dichlor-p-phenylendiamin reduziert und dieses endlich erneut mit $KClO_3$ + HCl in siedendheisser Lösung behandelt.

Goldgelbe Kristalle, die, ohne zu schmelzen, unzersetzt sublimieren. Nicht in H_2O, wenig in Alkohol, etwas leichter in Äther löslich. Es dient zur Darstellung einiger Teerfarbstoffe.

Chloranil, techn. . . . . 1 kg Mk. 20,00
„ chem. rein . . . . H Mk. 8,00; 1 „ „ 75,00

H y d r o c h i n o n und A n t h r a c h i n o n siehe besondere Artikel.

Chinonimidfarbstoffe. Die Angehörigen dieser in mehrere Gruppen zerfallenden Klasse von Teerfarbstoffen leiten sich von den noch unbekannten Imiden des gewöhnlichen Chinons und seiner Homologen ab. Zu den Chinonimidfarbstoffen gehören die Gruppen der Indamine, Indophenole, Oxazine und Thiazine, Azinfarbstoffe, Safranine und Induline. Als Chromophor der hierhergehörigen Farbstoffe betrachtet man die Gruppen O=R=N—R' oder —N=R=N—R'.

Chinonoximfarbstoffe siehe „Nitrosofarbstoffe".

Chinophtalon siehe „Chinolinfarbstoffe".

Chinosol = Oxychinolinsulfosaures Kali. $C_9H_6 . NO . SO_3K$, mit 1 mol. oder ½ mol. H_2O. Es wird nach dem D. R. P. 88 520 durch Kochen von o-Oxychinolin mit alkohol. Kaliumpyrosulfatlösung dargestellt.

Kristallinisches, gelbes, safranartig riechendes Pulver, sehr leicht löslich in H_2O. — Das ursprüngliche Chinosol hat sich übrigens als ein Gemisch von Oxychinolinsulfat und Kaliumsulfat erwiesen. Das jetzige Präparat, ein hellgelbes, kristallinisches Pulver, Sch. P. 175—177,5°, leicht löslich in H_2O, schwer löslich in Alkohol, unlöslich in Äther, wurde als neutrales o-Oxychinolinsulfat $(C_9H_7NO)_2 . H_2SO_4$ charakterisiert.

Das Chinosol ist ein vorzügliches Antiseptikum, das sogar Sublimat in der Desinfektionswirkung übertrifft, da es in tiefere Gewebsschichten eindringt und Eiweiss nicht fällt. Es ist nicht ätzend und verhältnismässig ungiftig. Man benutzt es zur Desinfektion der Hände in Lösung 1 : 1000, bei Wunden 1 : 500. Auch als 2 % Chinosol enthaltendes Streupulver zur trocknen Wundbehandlung kommt es in den Handel. Um das Abwägen des Chinosolpulvers zu ersparen, hat man das Pulver auch in Tablettenform gebracht.

Chinosolpulver	H Mk. 6,00; 1 kg	Mk. 56,00
Chinosoltabletten zu 1 g	Glas mit 12 Stück	„ 0,70

Chinotropin. Verbindung von Urotropin mit Chinasäure, bildet angenehm säuerlich schmeckende Kristalle, die bei 118—125° schlecht schmelzen, leicht in H_2O, weniger leicht in Alkohol löslich sind. Wegen seiner harnsäurelösenden Wirkung verordnet man es namentlich bei Gicht, meist zu 2,5—3 g pro Tag, verteilt auf 2—3 Einzelgaben, deren jede in ½ l H_2O gelöst wird.

Chinoxalinfarbstoffe = „Azinfarbstoffe".

Chirosotēr. Lösung von wachs- und balsamartigen Körpern in Tetrachlorkohlenstoff, soll durch die nach dem Verdunsten sich bildende Decke zur aseptischen Abschliessung eines medizinischen Operationsfeldes und zum Schutz gegen Infektion dienen.

Chlor. Cl. A. G. = 35,45. Man isoliert es nach verschiedenen Methoden, nämlich 1. aus HCl (oder NaCl + H_2SO_4) und Braunstein oder 2. aus HCl und Luft, 3. aus Chloriden, 4. unter Benutzung von HNO_3 und 5. durch Elektrolyse.

1. Chlordarstellung aus Braunstein. Gewöhnlich benutzt man jetzt nicht mehr ein Gemisch von NaCl + H_2SO_4 sondern direkt HCl und arbeitet in Gefässen aus Ton, Sandstein oder Granit, seltener in solchen aus Blei, aus emailliertem Eisen oder aus Eisen mit Bleiauskleidung. Der Braunstein befindet sich in einem einhängenden Trichter. Die Reaktion entspricht der Formel: $MnO_2 + 4\,HCl = Cl_2 + MnCl_2 + 2\,H_2O$. Man arbeitet anfangs kalt, erst wenn der Cl-Strom schwächer wird, leitet man Dampf ein. Das Chlor wird am besten durch Tonröhren abgeleitet.

Die bei dem Prozess verbleibenden sauren Manganlaugen werden meistens nach dem Weldonschen Kalkverfahren verarbeitet: Die Manganlauge wird mit gemahlenem $CaCO_3$ neutralisiert (und von Eisen befreit). Nach der Klärung kommt die $MnCl_2$ und $CaCl_2$ enthaltende Lauge in Zylinder, worin sie

mit Kalkmilch ausgefällt wird. Nun wird mehrere Stunden mittels einer Gebläsemaschine Luft durch die Masse gepresst. Das Weldonsche Verfahren beruht darauf, dass das hierbei ausgefällte Manganoxydulhydrat bei Gegenwart von Kalk leicht den O der Luft aufnimmt:

$$2\,MnCl_2 + 3\,CaO + O_2 = CaO,\ 2\,MnO_2 + 2\,CaCl_2.$$

Man erhält also bei diesem Prozess, bei dem die Masse durch Dampf auf 50—60° gehalten wird, wieder MnO_2, das aufs neue zur Chlordarstellung dienen kann.

2. Chlordarstellung aus HCl und Luft (Deacon-Prozess). Man leitet über Tonkugeln, die mit einem Kupfersalz getränkt sind, unter Erhitzung ein Gemenge von HCl und Luft. Hierbei entsteht Cl, während gleichzeitig Kupferchlorid unverändert auf den Tonkugeln zurückbleibt. Im Prinzip ist dieser Prozess, welcher scheinbar überhaupt keine Erneuerung des als „Kontaktsubstanz" wirkenden Kupfersalzes erfordert, ausserordentlich einfach, doch haben sich in der Praxis mannigfache Übelstände ergeben, die seine weite Verbreitung bisher noch beeinträchtigen. Gewöhnlich erhitzt man auf 370—400°; das HCl muss frei von H_2SO_4 und möglichst trocken sein Abgesehen von der Temperatur hängt die Ausbeute auch von dem Verhältnis zwischen HCl und Luft in dem durchgeleiteten Gasgemisch ab. Nach dem D. R. P. 145 744 erhitzt man nicht das Gemenge aus HCl + Luft sondern nur die letztere und bewirkt danach erst die Mischung der beiden Gase und die Überleitung der Kontaktsubstanz. — Das D. R. P. 143 828 beschäftigt sich mit dem Umstande, dass beim Deacon-Prozess die imprägnierten Tonkugeln allmählich das Cu-Salz verlieren, weil es sich als Cu_2Cl_2 verflüchtigt. Zur Vermeidung dieses Kupferverlustes ordnet man die Zersetzer so an, dass sie ein in sich selbst zurückkehrendes Apparatensystem bilden, indem das Cu-Salz wandert ohne es verlassen zu können. — Nach dem D. R. P. 150 226 benutzt man eine Kontaktmasse aus Oxyden oder Salzen (Chloriden) der seltenen Erden (des Thoriums, Cers, Lanthans, Yttriums u. s. w.); über die auf 300—600° erhitzte Kontaktmasse wird das HCl-Luft-Gemisch geleitet. — Das D. R. P. 197 955 beseitigt den Mangel, dass die Kupfersalze stark flüchtig sind, dadurch, dass man statt der einfachen Chlorverbindungen des Cu ihre Doppelverbindungen oder Gemenge mit NaCl oder andern Chloriden verwendet, wodurch die Flüchtigkeit erheblich verringert wird.

3. Chlordarstellung aus Chloriden. Hierzu wird $MgCl_2$, $CaCl_2$ sowie NH_4Cl benutzt. Das $MgCl_2$ wird meist für sich oder in Mischung mit MgO getrocknet, zu Körnern oder Briketts geformt und in Schachtöfen bezw. unter Überleiten von heisser Luft zersetzt: $MgCl_2 + O = MgO + Cl_2$. Schwieriger zersetzt sich $CaCl_2$; man mischt es stets mit kieselsäure- oder tonerdehaltigen Materialien und nimmt die Zersetzung in einem hohen Turme vor, in welchen Generatorgas eingeleitet wird.

Aus NH_4Cl stellt man Chlor dadurch dar, dass man dieses Salz durch Erhitzen auf ca. 350° in NH_3 und HCl dissoziiert. Man leitet die Dämpfe über MgO, das bei niedriger Temperatur HCl zu Chlorid bindet nach folgenden Gleichungen:

$$2\,HCl + MgO = MgCl_2 + H_2O.$$
$$2\,HCl + 2\,MgO = Mg_2OCl_2 + H_2O.$$

Während das nicht absorbierte NH_3 abgesaugt und weiter verwendet wird, erhält man durch Glühen des Oxychlorids (muss ganz trocken sein!) unter Zuführung von trockener Luft Cl.

4. Chlordarstellung mit HNO_3. Von den verschiedenen hierhergehörigen Verfahren scheint das von Donald noch am meisten praktische Bedeutung zu haben: Getrockneter gasförmiger HCl wird durch ein auf 0° abgekühltes Gemisch von HNO_3 und H_2SO_4 geleitet.

$$2\,HCl + 2\,HNO_3 = Cl_2 + N_2O_4 + 2\,H_2O.$$

Dadurch, dass man das Gasgemenge durch verd. HNO_3 leitet, wird das N_2O_4 zersetzt; den Rest der Stickoxyde entfernt man durch H_2SO_4.

5. Chlordarstellung durch Elektrolyse. Diese Art der Cl-Gewinnung ist jetzt, nachdem die Schwierigkeiten des elektrolytischen Chloralkaliprozesses überwunden sind, von grösster Wichtigkeit (vgl. den Artikel „Chloralkaliprozess, elektrolytischer").

Zur Chlordarstellung für die Zwecke des Laboratoriums empfiehlt sich nach einem von Graebe-Genf auf der 75. Versammlung deutscher Naturforscher und Ärzte (Kassel 1903) gehaltenen Vortrage am meisten die Methode mittels $KMnO_4 + HCl$.

Chlor ist bei gewöhnlicher Temperatur ein grüngelbes, durchdringend erstickend riechendes, höchst giftig und zerstörend wirkendes Gas, das bei gewöhnlicher Temperatur durch einen Druck von 6 Atm. zu einer dunkelgelben Flüssigkeit kondensiert wird. Sp. G. des gasförmigen Chlors = 2,45; 1 l wiegt bei 0° und 760 mm Druck 3,17 g. Chlor ist in Wasser reichlich löslich: bei 20° löst sich in H_2O etwa das doppelte Volum, bei 8° etwa das dreifache Volum Chlorgas mit grüngelber Farbe auf. Die Lösung (Chlorwasser) gibt bei Abkühlung auf 0° Kristalle von Chlorhydrat $Cl_2 + 8 H_2O$. Flüssiges Chlor hat nach Lange folgende Eigenschaften: Sp. G.: 1,469 (bei 0°); 1,426 (bei 15°); 1,381 (bei 30°). Dampfdruck: 3,7 (bei 0°), 5,8 (bei 15°), 8,7 (bei 30°) Atm. 1 kg entspricht bei 0° und 760 mm Druck einem Gasvolumen von 316 l. Krit. Temp. 146°; krit. Druck 93,5 Atm. S. P. bei 760 mm — 33,6°. Sch. P. des erstarrten Gases — 102°.

Sehr wichtig geworden ist das flüssige Chlor, das heute ganz allgemein verwendet wird und teilweise sogar den Chlorkalk aus seinen Verwendungsgebieten verdrängt hat. Bei der Kompression dieses Gases bedient man sich nach dem D. R. P. 50 329 Pumpen, bei denen die mit dem Gase in Berührung kommenden Teile mit konz. H_2SO_4 bedeckt sind; diese dient dabei gleichzeitig als Schmiermittel. In neuerer Zeit geht man jedoch immer mehr dazu über, das Cl einfach mit Kältemaschinen so stark abzukühlen, dass es schon bei gewöhnlichem Druck flüssig wird. Es ist eine sehr eigenartige Tatsache, dass komprimiertes und flüssiges Chlor in absolut trockenem Zustande Gusseisen, Schmiedeeisen, Stahl, Cu, Zn, Pb, Messing und Phosphorbronze nicht im mindesten angreifen, jedoch muss dabei eben jede Spur Feuchtigkeit ausgeschlossen sein. Man bringt das flüssige Cl in Bronzeflaschen, Stahlflaschen und verbleiten Eisenflaschen in den Handel.

Kraftchlor siehe unter „Bleichen".

Chlorentwickler aus Steinzeug mit 2 eingeschliffenen Tuben.

Inhalt	0,5	1	1,5	2	3	4	5	6 l.
Preis	2,00	2,25	2,50	2,75	3,50	4,25	5,00	6,00 Mk.

Grössere Chlorentwickelungs-Gefässe aus Steinzeug, mit aufgeschliffenem Deckel und einhängendem Trichter.

Inhalt	25	50	75	100	125	150	l.
Äusserer Durchmesser	36	45	50	55	60	62	cm.
Ganze Höhe	53	64	69	75	78	84	„
Preis pro Apparat	7,00	9,00	12,00	16,00	19,00	22,00	Mk.
Preis pro Einhängetrichter (Lochweite 7 mm)	1,50	2,00	3,00	3,00	5,00	5,00	„

Inhalt	200	250	300	400	600	l.
Äusserer Durchmesser	70	73	78	90	100	cm.
Ganze Höhe	88	94	98	105	120	„
Preis pro Apparat	30,00	38,00	45,00	60,00	90,00	Mk.
Preis pro Einhängetrichter (Lochweite 7 mm)	6,00	10,00	10,00	15,00	24,00	„

Chlor, flüssig, in Bomben	1 kg	Mk.	0,70
„ komprimiert, in Stahlbomben von 100 kg netto	%	„	75,00
„ „ „ „ „ 50 „ „	%	„	80,25

Chlor, komprimiert, in Stahlbomben von	10 kg netto	1 kg	Mk.	1,50
" " " " "	5 " "	1 "	"	2,00
Dazu Bomben für 100 kg netto		Stück	"	75,00
" " " 50 " "		"	"	45,00
" " " 10 " "		"	"	20,00
" " " 5 " "		"	"	17,00
Chlorwasser (Fleckwasser) inkl. 1/1 Ballon		% kg	"	12,00
" D. A. IV		% "	"	25,00

Chlor:

Chlorentwickelungsgefässe aus Steinzeug:

Chloral (Trichloraldehyd; *Chloralum anhydricum*). $CCl_3 . COH$. Durch Einwirkung von Cl auf Alkohol erhalten, derart dass man mehrere Tage lang Chlor in Feinsprit von 96—97 vol. % einleitet und die entwickelte HCl in besonderen Gefässen auffängt. Das erhaltene Reaktionsprodukt wird mit H_2SO_4 zuerst am Rückflusskühler erhitzt, bis kein HCl mehr entweicht, und dann das Chloral abdestilliert. Durch Rektifikation wird es gereinigt.

Das Verfahren D. R. P. 133 021 ermöglicht die Gewinnung von Chloral in ununterbrochenem Betriebe in geschlossenen Gefässen. Die eigenartige Chlorierung, welche darin besteht, dass der vorchlorierte Alkohol in dampfförmigem Zustande mit feuchtem Cl behandelt wird, bewirkt, dass alles etwa bei der Vorchlorierung entstandene Chloralkoholat zersetzt wird, so dass das zur Behandlung mit H_2SO_4 gelangende Produkt frei von Alkohol und Chloralalkoholat ist und nur aus Chloral und Chloralhydrat besteht; so erzielt man bei der Zersetzung mit H_2SO_4 ein ätherfreies Chloral.

Neuerdings gewinnt man es vielfach elektrolytisch: Als Gefäss dient ein durch ein Diaphragma geteilter Destillierkessel, den man mit einer heissen KCl-Lösung füllt. Als Kathode wird ein Kupferstab, als Anode eine bewegliche, gleichzeitig als Rührer dienende Kohle verwendet. Während man die Masse bei ca. 100° erhält, gibt man in den Anodenraum nach und nach Alkohol. Das entwickelte Cl reagiert auf den Alkohol, während die gleichzeitig gebildete HCl im Kathodenraum das dort gebildete KOH zu neutralisieren hat. Nach beendeter Chlorierung wird destilliert und durch Sättigen des Destillats mit Salz das Chloral abgeschieden. 1 H. P.-Stunde liefert 50 g Chloral.

Farblose, ölige, eigentümlich durchdringend riechende Flüssigkeit, deren Dämpfe zu Tränen reizen. S. P. 94,4°. Es bildet mit Wasser, Säuren, Alkoholen u. s. w. Kondensationsprodukte unter Wasseraustritt.

Ein festes polymeres Chloral erhält man nach dem D. R. P. 139 392, wenn man in Chloral etwa 7 % wasserfreies Al_2Cl_6 einträgt, wobei die Erwärmung nicht über 40° steigen darf. Nach dem Erkalten behandelt man die Reaktionsmasse mit H_2O oder verd. Mineralsäure, wobei das polymere Chloral als fester weisser Körper zurückbleibt, der abgesaugt, mit Wasser und dann mit Alkohol ausgewaschen und schliesslich bei mässiger Temperatur getrocknet wird. Das Präparat ist fast geschmacklos und hat stark narkotische Eigenschaften; es soll als Medikament Verwendung finden.

Ebenfalls ein festes Polychloral gewinnt man nach dem Amer. Pat. 768 744, indem man in gekühltes Chloral unter Rühren Pyridin eintropfen lässt, bis die Masse zu erstarren beginnt; man schüttelt sie dann mit verd. HCl aus, worauf der Rückstand von der Flüssigkeit getrennt, gewaschen und getrocknet wird.

Das D. R. P. 170 534 schützt die Herstellung einer festen Modifikation des Chlorals aus Chloralhydrat oder Chloralalkoholat, indem man das Ausgangsmaterial mit konz. H_2SO_4 stehen lässt, bis sich darüber eine weisse teigartige Masse gebildet hat, die man nach Abgiessen der H_2SO_4 in kleinen Mengen in gut gekühlte verd. HCl oder H_2SO_4 einträgt. Vom hart ge-

wordenen Produkt saugt man die Flüssigkeit ab, wäscht mit wenig kalt. H_2O die Säure fort und trocknet im Vakuum über konz. H_2SO_4. Das Produkt kann (im Gegensatz zu Chloralhydrat und Chloralalkoholat) innerlich in Substanz eingegeben werden, da es in H_2O nur schwer löslich ist und die ätzenden, für die Magenschleimhaut schädlichen Eigenschaften des Chloralhydrats nicht hat.

Apparate zur Gewinnung von Chloral:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.

Chloralacetonchloroform s. „Chloralazetonchloroform".

Chloralamid (*Chloralum formamidatum*). $CCl_3 . CH(OH)NH . COH$. Durch Einwirkung von Chloral auf Formamid bei gewöhnlicher Temperatur sowie durch Behandeln von Chloralammoniak mit einem Ameisensäureester erhalten.

Weisse, glänzende, geruchlose, bitterlich schmeckende Kristalle, die sich langsam in H_2O lösen. Sch. P. 114—115°.

Chloralformamid wird in der Medizin als Schlafmittel verwendet.

Chloralamid, D. A. IV . . . . 1 kg Mk. 25,00

Chloralazetonchloroform. $(CH_3)_2C<{}^{CCl_3}_{O.CH(OH).CCl_3}$. Man stellt es nach dem D. R. P. 151 188 durch Schmelzen von Chloralhydrat mit Azetonchloroform dar; das so erhaltene feste Reaktionsprodukt löst man in einem erwärmten, geeigneten Lösungsmittel und lässt daraus kristallisieren.

Weisse, kampferartig riechende und schmeckende Kristallnadeln vom Sch. P. 65°, wenig löslich in H_2O, leichtlöslich in Alkohol, Äther, Benzin. Mit H_2SO_4 spaltet es sich in Chloral und Azetonchloroform.

Es soll ein gut wirkendes Schlafmittel mit lokalanästhetischen Eigenschaften sein, ohne die üblen Nebenwirkungen des Chlorals.

Chloralhydrat (*Chloralum hydratum*). $CCl_3 . CH(OH)_2$. Mischt man Chloral mit 12,2 % H_2O, so erstarrt die Flüssigkeit zu einer kristallinischen Masse, die am besten durch Umkristallisieren aus Benzol gereinigt wird.

Das so gewonnene und gereinigte Chloralhydrat bildet lange, spiessige Nadeln, die sich später in kleinkörnige Kristalle verwandeln. Es riecht aromatisch, schmeckt scharf kratzend und löst sich leicht in Wasser sowie auch in Alkohol und Äther. Sch. P. 57—58°; S. P. 96—98°. Es wird als Narkotikum viel benutzt.

Nach einem auf dem Intern. Kongr. f. angew. Chem. zu Berlin 1903 von Schaer gehaltenen Vortrag lassen sich hochprozentige Lösungen von Chloralhydrat bei forensischen Untersuchungen, Arznei- und Nahrungsmittelprüfungen sowie technischen Analysen sehr vorteilhaft verwenden.

Eine Fabrikeinrichtung, um jährlich 24 000 kg krist. Chloralhydrat herzustellen, kostet Mk. 6000.

Prüfung: Zur quantitativen Bestimmung des Chloralhydrats benutzt man die Tatsache, dass es sich schon in der Kälte mit Kalilauge quantitativ in Chloroform und ameisensaures Kalium umsetzt: 5 g Chloralhydrat löst man in 50 ccm Normal-Kalilauge, gibt Phenolphtalein zu und titriert das überschüssige Kali sofort mit Normal-Salzsäure. Die zur Umsetzung verbrauchten ccm Kalilauge multipliziert man mit 0,16538, um die in 5 g der angewendeten Substanz enthaltene Menge Chloralhydrat zu erhalten. Enthält das Chloralhydrat etwas freie Salzsäure, so gibt man 10 g in einen 100 ccm Masskolben, setzt 0,5 g Calciumkarbonat und 50 ccm Wasser zu und schüttelt einige Minuten gut durch. Alsdann füllt man mit Wasser bis zur Marke auf, mischt gut und filtriert. 50 ccm des Filtrats gibt man in 50 ccm Normal-Kalilauge und verfährt, wie oben angegeben. — Im übrigen vgl. D. A. IV.

Chloralhydrat in Krusten . . . . 1 kg Mk. 5,10
„ in losen Kristallen D. A. IV . . . . 1 „ „ 5,10
„ „Liebreich-Schering" . . . . 1 „ „ 6,70

Dubois & Kaufmann, Rheinau b. Mannheim. | Siemens & Halske, Akt.-Ges. Wernerwerk, Berlin-Nonnendamm.

Apparate zur Gewinnung von Chloralhydrat:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4. | F. H. Meyer, Hannover-Hainholz.

Chloralkaliprozess, elektrolytischer. Es ist dies unstreitig der wichtigste derjenigen elektrochemischen Prozesse, die auf der Zersetzung

wässeriger Elektrolyte beruhen. Man versteht unter dem elektrochemischen Alkali- und Chlorprozess (Chloralkaliprozess) die Zerlegung von Chloralkalien zur Gewinnung von Chlor einerseits und Alkalien anderseits. Die einfache Zersetzungsgleichung $NaCl = Na + Cl$, nach welcher an der Anode Cl entweicht, während sich an der Kathode metallisches Na ausscheidet, wird durch Sekundärprozesse bedeutend kompliziert: In erster Linie bildet das Na mit dem H_2O des Elektrolyten NaOH, also N a t r o n l a u g e, und da die Ätzalkalien mindestens den vierfachen Handelswert der Chloralkalien haben, so ist die Gewinnung von NaOH aus NaCl wie anderseits von KOH aus KCl ein hohen Gewinn versprechender Prozess.

Aber leider ist die Summe der bei der Elektrolyse von Chloralkalien vor sich gehenden Reaktionen mit den beiden oben wiedergegebenen Umsetzungen nicht erschöpft, vielmehr spielt sich noch eine Reihe anderer Prozesse gleichzeitig ab, die die Ausbeute schädigen, ja unter Umständen ganz aufheben können.

Vor allem sind die bei der Elektrolyse gebildeten Ätzalkalien (Natronlauge und Kalilauge) selbst gute Elektrizitätsleiter; sie werden deshalb wieder zersetzt, und es kommt so an der Anode neben dem bei der Primärzerlegung gebildeten Chlor auch zur Entwickelung von Sauerstoff, während an der Kathode Wasserstoff auftritt. Man hat es also unter solchen Umständen mit dem Auftreten eines Kreisprozesses zu tun, der elektrische Energie verbraucht, ohne praktischen Nutzen zu bringen. Diese unangenehme Nebenreaktion, welche die Zersetzung der eben gebildeten Ätzalkalien veranlasst, macht sich um so stärker bemerkbar, je konzentrierter die Alkalilösung ist, d. h. je mehr Ätzalkali schon gebildet worden ist.

Aber noch andere Nebenreaktionen machen sich bemerkbar, die allerdings für einzelne Zwecke Nutzen bringen und für diese besonders unterstützt werden, dagegen hinsichtlich der elektrochemischen Darstellung von Ätzalkalien nur als störend und schädigend empfunden werden können.

So bildet sich beispielsweise unterchlorigsaures Alkali (Hypochlorit) durch Einwirkung von Chlor an der Anode auf Ätzalkali. Diese Nebenreaktion entspricht also der Gleichung: $2\,NaOH + 2\,Cl = NaOCl + NaCl + H_2O$. Ferner kann das gesamte unterchlorigsaure Alkali oder ein Teil davon durch den an der Anode entwickelten Sauerstoff oxydiert werden; es geht dabei in Chlorat über, entsprechend der Gleichung: $NaOCl + O_2 = NaClO_3$.

Mit den aufgezählten ist die Reihe der unerwünschten Nebenreaktionen noch keineswegs erschöpft, vielmehr zerlegen sich die Hypochlorite weiter elektrolytisch unter Bildung von Ätzalkali, Wasserstoff, unterchloriger Säure und Sauerstoff, während die Chlorate in Ätzalkali, Wasserstoff, Chlorsäure und Sauerstoff elektrolysiert werden. Schliesslich wird noch derjenige Teil der unterchlorigsauren und chlorsauren Salze, der durch Diffusion oder überhaupt durch den Elektrolyten zur Kathode gelangt, durch den dort gebildeten Wasserstoff unter Bildung der Chloralkalien reduziert, d. h. es entsteht dann wieder diejenige Verbindung, von der man bei der Elektrolyse ursprünglich ausging.

Für die Gewinnung von Ätzalkalien ist es unbedingt nötig, die geschilderten schädlichen Nebenreaktionen auszuscheiden oder doch möglichst zu verringern; man kann verschiedene Mittel benutzen.

a) D i a p h r a g m e n v e r f a h r e n.

Man kann z. B. die Zersetzungszelle durch eine für den Strom durchlässige Membrane, das sogenannte D i a p h r a g m a , in zwei Räume scheiden, deren jeder eine Elektrode enthält; man nennt diese Teile der Zersetzungszelle, entsprechend den darin untergebrachten Elektroden, den A n o d e n r a u m und den K a t h o d e n r a u m.

Die Alkaliprozesse mit Diaphragma, die sogenannten D i a p h r a g m e n - v e r f a h r e n , verdanken ihre Ausgestaltung hauptsächlich der C h e m i - s c h e n F a b r i k G r i e s h e i m „E l e k t r o n“. Viele Schwierigkeiten hatte das Diaphragmenverfahren zu überwinden, und manche davon werden sich nie beseitigen lassen, weil sie in der Natur des Verfahrens selbst begründet sind Besonders ist es das M a t e r i a l des Diaphragmas, über das

der Streit noch immer nicht zur Ruhe kommen will. Die Diaphragmen müssen gegen die Einwirkung von Chlor und Alkali widerstandsfähig sein, einen geringen elektrischen Leitungswiderstand haben und endlich die Diffusion des gebildeten Alkalis in den Anodenraum hinein möglichst verhindern. Wir nennen als brauchbar vor allem das Diaphragma aus porösem Portlandzement, weiter dasjenige aus mit Sand oder Kieselgur präpariertem Asbest, sowie endlich das Diaphragma in Form von gegossenen Seifenplatten. Dagegen hat sich der gebrannte poröse Ton, wie er in Form der „Tonzellen" bei den galvanischen Elementen vielfach verwendet wird, für die Technik weniger bewährt. Um die oben genannte Weiterzersetzung der Ätzalkalien zu hindern, darf man die Konzentration bei den Diaphragmenverfahren nicht zu sehr erhöhen, da diese Zersetzung sich mit dem Gehalt an Ätzalkali steigert; deshalb muss man die Lauge schon abziehen, wenn 10—12 % Alkali darin enthalten sind. Zählt man weiter auf, dass die Diaphragmenverfahren zur Schonung des Diaphragmas und der Kohlenanode (welche durch den entwickelten Sauerstoff angegriffen werden) nur mit geringen Stromdichten arbeiten können, und ferner, dass die Diaphragmen die Diffusion niemals ganz verhindern, so hätten wir die Hauptnachteile des mit Diaphragma arbeitenden elektrochemischen Alkaliprozesses genannt. Immerhin ist das Verfahren nach und nach praktisch brauchbar gemacht worden und gibt wirtschaftlich durchaus annehmbare Resultate. Dem unten zu besprechenden Quecksilberverfahren gegenüber hat es den Nachteil, dass die nach der Elektrolyse einzudampfende Lauge ausser den gebildeten Ätzalkalien noch einen grossen Teil der ursprünglichen Chloride enthält. Dass das Diaphragmenverfahren sich trotzdem neben dem Quecksilberverfahren lebensfähig erhalten kann, verdankt es dem Umstande, dass die Chloride beim Abdampfen der Lauge viel schneller und glatter abgeschieden werden, als man nach ihrer Löslichkeit vermuten sollte; es liegt dies an der stark aussalzenden Wirkung der Ätzalkalien in konz. wässeriger Lösung.

Der Umstand, dass bei dem Diaphragmenprozesse die Diffussion zwischen Anoden- und Kathodenraum nie ganz beseitigt ist, erklärt es, dass man dabei höchstens 80 % der theoretischen Ausbeute erzielt. Diesen Fehler will das D. R. P. 144 392 dadurch beseitigen, dass zwischen Anoden- und Kathodenzelle eine Mittelzelle eingeschoben wird; jede der drei Zellen wird für sich gespeist und die Mittelzelle mit einem Metallsuperoxyd versetzt. Unter Erwärmung dieses Elektrolyten werden die Höhenunterschiede zwischen den Flüssigkeitssäulen der Mittelzelle und der Kathodenzelle einerseits und der Mittel- und der Anodenzelle anderseits so bemessen, dass vermöge der Osmose die Kathoden- und die Anodenflüssigkeit in einem ihre gegenseitige Absättigung zu Alkalichlorid bedingenden Verhältnis in die Mittelzelle eindringen, zum Zwecke, durch ihre Verbindung eine Neubildung des Elektrolyten in der Mittelzelle herbeizuführen. Es ist zweckmässig, die Kathodenflüssigkeit durch mehrere voneinander getrennte Zellen von derart verschiedener Höhe des hydraulischen Druckes oder Gegendruckes strömen zu lassen, dass die Differenz zwischen Aussen- und Innendruck mit dem zunehmenden Gehalte der Flüssigkeit an Ätznatron wächst.

Was die Elektroden anlangt, so kann die Kathode aus einem beliebigen Metall bestehen; meistens wählt man das Zersetzungsgefäss selbst aus Schmiedeeisen oder Gusseisen und macht die Wandung zur Kathode. Dagegen gibt es nur wenige gutleitende Materialien, die sich zu Elektroden eignen und den an der Anode entstehenden Körpern, wie Chlor und Sauerstoff, sowie weiter unterchloriger Säure und Chlorsäure, gut widerstehen. Technisch werden wohl ausschliesslich Kohlenstäbe oder Kohlenprismen benutzt; sie bestehen entweder aus Retortenpraphit (s. d.) oder man stellt die Kohlenmasse künstlich dar, indem man eine Mischung von Anthrazit mit Teer unter sehr starkem Drucke zusammenpresst und die gepressten Stücke dann anhaltend auf etwa 1000° C. erhitzt (vgl. Artikel „Elektrische Kohlen"). —

Das Verfahren des Franz. Pat. 390 963 besteht in der Elektrolyse von Chloralkalilösungen unter Verwendung eines Diaphragmas und Anoden aus

Kupfer. Hierbei sollen Hypochlorite und Chlorate nicht entstehen; ausser kaustischen Alkalien gewinnt man durch Einwirkung des Cl auf die Kupferanode pulverförmiges $CuCl_2$, das später durch konz. H_2SO_4 in $CuSO_4$ übergeführt wird. Das Verfahren hat wohl keine praktische Bedeutung.

b) Quecksilberverfahren.

Bei den Quecksilberverfahren bindet man das an der Kathode abgeschiedene Alkalimetall sofort bei seiner Entstehung an Quecksilber. In diesem Falle bleibt das Na (bezw. K) vor der Vereinigung mit dem Wasser des Elektrolyten bewahrt; es löst sich vielmehr in dem Quecksilber auf und bildet damit Natriumamalgam bezw. Kaliumamalgam. Man hat dann allerdings das gewünschte Ätzalkali noch gar nicht erhalten, aber dasselbe lässt sich ohne Schwierigkeit gewinnen, wenn man das Amalgam für sich mit Wasser in Berührung bringt: dann scheidet sich Quecksilber wieder ab, während sich das Alkalimetall mit dem Wasser zu Ätzalkali vereinigt.

Die praktische Anordnung der Quecksilberverfahren lässt sich auf mannigfache Weise denken, und in der Tat sind ausserordentlich viele Ausführungsformen angegeben worden.

Ein Teil der Schwierigkeiten, welche die Diaphragmenverfahren bieten, ist bei den Quecksilberverfahren ohne weiteres vermieden, nämlich alle diejenigen Übelstände, die sich aus dem festen Diaphragma als solchem ergeben— Schwierigkeiten, die das gewissermassen als flüssiges Diaphragma aufzufassende Hg nicht bietet. Dafür hatte das Quecksilberverfahren anfänglich viele andere Missstände: Namentlich war es ein lange Zeit nicht zu überwindender Übelstand, dass das Amalgam — weil leichter — auf dem Quecksilber schwimmt. Hierdurch wurde das darunter liegende Quecksilber von dem neu gebildeten Alkalimetall getrennt, während das Amalgam bei steigendem Gehalt an Alkalimetall schliesslich selbst eine Rückzersetzung erlitt. Dieser Übelstand ist inzwischen beseitigt worden, und zwar scheint sich da namentlich die Castnersche Anordnung bewährt zu haben. Der Castnersche Apparat besteht aus einem schaukelnden, durch eine Scheidewand in zwei Hälften zerlegten flachen Troge; die Scheidewand reicht nicht ganz bis auf den Boden des Trogs, der verbleibende Spalt wird durch das in den Apparat gegossene Hg gesperrt. In der einen Troghälfte wird die zugeführte NaCl- oder KCl-Lösung elektrolytisch zerlegt; das entwickelte Cl wird abgeleitet, das Na oder K löst sich im Hg. Da das letztere nun aber durch die schaukelnde Bewegung des Troges sich beständig hin und her bewegt, so muss das gebildete Amalgam in die andere Troghälfte hinüberfliessen, wo es sich mit reinem H_2O unter Bildung von Alkalilauge und Entwicklung von H umsetzt. Die durch das Quecksilberverfahren erzeugten Alkalilaugen sind chloridfrei, was einen Vorteil gegenüber dem Diaphragmenverfahren bedeutet, aber sie sind bei weitem nicht so konzentriert, erfordern also längeres Eindampfen als die Laugen des Diaphragmenverfahrens.

Nach dem D. R. P. 142 713 verwendet man beim Quecksilberverfahren einen Apparat, dessen eiserne Bodenplatte auf dem grössten Teile ihrer Oberfläche von dem darüber befindlichen Hg isoliert ist und nur durch einen Leiter von schmälerem Querschnitt mit diesem in Verbindung steht. Bei dem Apparat des D. R. P. 145 749 rieselt das Hg über senkrecht oder schräg stehende Eisenbleche, die mit eng aneinander liegenden Riefen von geringem Durchmesser versehen sind; hierdurch arbeitet man dem durch das Stromschliessen verursachten starken Anwachsen der Oberflächenspannung des herunterfliessenden Amalgams entgegen. Eine Kombination des Diaphragmen- mit dem Quecksilberverfahren versucht das Dän. Pat. 8529 von 1905.

Nach R. Taussig (Vortrag auf dem VI. Internationalen Kongress für angewandte Chemie in London 1909, Referat: Chem. Ztg. 1909, S. 587) kann man von den technisch angewendeten Quecksilberverfahren 4 Typen unterscheiden:

1. Die alte Castner-Kellner-Zelle. Die Anoden bestanden aus Kohle, als Kathoden dienten Eisendrahtgitter. Die Schaukelzelle ist drei-

teilig, und die Quecksilberbewegung, die sehr unbedeutend und langsam ist, wird durch einen seitlich angreifenden Exzenter bewirkt.

2. Der Kellner-Apparat (Druckgefässtype). Er besteht aus drei nebeneinanderliegenden Abteilungen, die durch Siphons getrennt sind. Die Chlorzelle liegt in der Mitte, zum Unterschiede von der alten Castnerzelle, bei der die Natronzelle in der Mitte ist. Die beiden seitlich angeordneten Natronzellen besitzen Vertiefungen, in welche die Druckgefässe eintauchen. Das Hg wird durch Druckluft von der einen Abteilung in die andere getrieben. Beim Durchgang durch die mittlere Zelle reichert es sich mit Na an und gibt seinen Na-Gehalt beim Durchgang durch die entgegengesetzte Natronzelle ab. Die Anoden bestehen aus Platin (Platinnetzen), die Kathoden sind gusseiserne Roste.

3. Der Kellner-Solvay-Apparat (Schöpfrad). Er besteht aus zwei parallelen, miteinander kommunizierenden, geneigt angeordneten Trögen, in denen das Hg durch das Schöpfrad in Zirkulation gehalten wird. Diese Zelle stellt die grössten Einheiten dar; sie wird für 10 000 bis 15 000 Amp. gebaut.

4. Der neue Kellner-Apparat (Archimed'ische Schraube). Dieser Apparat unterscheidet sich von dem unter 3. genannten eigentlich nur durch die Bewegungsvorrichtung des Quecksilbers, denn an Stelle des Schöpfrades wird eine Archimedische Schraube verwendet.

c) Glockenverfahren.

Das sogenannte Glockenverfahren steht im Grunde in der Mitte zwischen Diaphragmenverfahren und Quecksilberverfahren: In einen flachen Trog taucht eine Glocke, in der die den Querschnitt des Gefässes fast ganz ausfüllende scheibenförmige Kohlenanode aufgehängt ist. Die eisernen Kathoden tauchen ausserhalb der Glocke in den Elektrolyten; dieser wird in ununterbrochenem Strome in die Glocke geleitet und fliesst am Rande des Troges, mit Ätzalkali beladen, ab. Nach einer Arbeit von Adolph (Ztschr.. f. Elektrochem. 1901, 581) beruht das Glockenverfahren darauf, dass sich zwischen der Lösung in der Anodenglocke und der aussenliegenden im Kathodenraume infolge der verschiedenen Dichte der Flüssigkeiten eine scharfe, als flüssiges Diaphragma wirkende Trennungsschicht ausbildet und automatisch aufrecht erhält. Die Wirkung soll vollkommener sein als beim Diaphragmenverfahren; das Glockenverfahren gestattet ohne Verschlechterung der anfänglichen Stromausbeute, viel konzentriertere Alkalilaugen (100—150 g Ätzalkali in 1 l) herzustellen, jedoch merkwürdigerweise nur, wenn die Anode nicht aus Platin sondern aus Kohle besteht. Das Glockenverfahren wird, weil es von der Chemischen Fabrik Aussig herrührt, auch als Aussiger Verfahren bezeichnet; es ist durch D. R. P. 141 187 geschützt. Wegen seiner grossen Vorzüge hat es in Deutschland und andern Ländern schon bedeutende Verbreitung gefunden.

Die D. R. P. 107 917 und 142 245 betreffen einen Glockenapparat zur Chloralkalielektrolyse, wobei die horizontal gelagerte Anode von der Glocke umschlossen ist, während sich die Kathode ausserhalb der Glocke befindet; die Kathodenlauge fliesst an mehreren symmetrisch verteilten Abflussöffnungen ab.

Das wertvollste Produkt des elektrolytischen Chloralkaliprozesses sind die Ätzalkalien NaOH und KOH. Selbstverständlich ist es möglich, statt der Hydroxyde die Karbonate (Soda und Pottasche) zu erhalten, wenn man in die entstehende bezw. entstandene Ätzalkalilauge CO_2 einleitet, aber eine derartige Umsetzung wäre unvorteilhaft und verfehlt, weil man dabei den auf die Erzeugung der Ätzalkalien verwendeten hohen Energieaufwand zum grössten Teil nutzlos wieder preisgeben würde. —

Die Tatsache, dass sich das technisch wichtige Cl beim Alkaliprozess an der Anode abscheidet und dass dieses Gas, wenn nicht besondere Vorsichtsmassregeln getroffen sind, leicht zur Bildung von Hypochloriten führt, hat

Verfahren gezeitigt, welche die direkte elektrolytische Erzeugung hypochlorithaltiger Bleichlaugen bezwecken. So wird bei dem Hermiteschen Bleichverfahren eine Chlormagnesiumlösung, der 5 % Steinsalz und 0,5 % Seesalz zugesetzt sind, bei 5 Volt elektrolysiert; es bildet sich eine Bleichlauge, welche Unterchlorsäure, unterchlorige Säure und Chlorsäure enthält.

Bei der Erzeugung von Hypochloriten ist eine Hauptquelle der Stromverluste die teilweise Reduktion der Hypochlorite an der Kathode. Das D. R. P. 141 372 führt die Elektrolyse, um die Stromverluste möglichst zu vermindern und hochkonzentrierte Hypochloritlösungen zu gewinnen, bei gleichzeitiger Gegenwart von Erdalkaliverbindungen und geringen Mengen Harzlösungen aus. Werden z. B. 14 l einer 10 %igen NaCl-Lösung unter Zusatz von 40 g $CaCl_2$, 30 g $Ca(OH)_2$ und 50 ccm einer durch Auflösen von Kolophonium in Sodalösung hergestellten konz. Harzlösung mit 125 Amp. elektrolysiert, so erhält man nach 1 Std. 9 g aktives Cl in 1 l, nach 3 Std. 23 g, nach 6 Std. 33,5 g Cl in 1 l, und zwar in der Form des Hypochlorits.

Soll die zur Bildung von Chloraten und Perchloraten führende Nebenreaktion des eletrolytischen Chloralkaliprozesses in den Vordergrund treten, so sind verschiedene Bedingungen einzuhalten. Die einzelnen veröffentlichten Verfahren weichen, was Stärke des Elektrolyten, dessen Temperatur, Stromdichte u. s. w. anlangt, sehr voneinander ab; wohl stets wird mit warmer Chloralkalilösung gearbeitet. Alle Vorschriften stimmen in dem einen Punkt überein, dass der Elektrolyt nicht neutral sondern alkalisch sein muss; zersetzt man also KCl-Lösung zur Gewiunung von $KClO_3$, so muss man ihr Kalilauge beimischen und auch ständig davon nachfüllen, um den Elektrolyten immer alkalisch zu erhalten. Andere Vorschriften setzen nicht Kalilauge sondern Pottaschelösung zu.

Nach dem D. R. P. 136 678 setzt man zur elektrolytischen Darstellung von Chloraten und Perchloraten kleine Mengen Chromsäure bezw. Bichromat hinzu. Damit die Chromsäure dauernd in der Form von Bichromat bleibt, fügt man während der Elektrolyse kontinuierlich oder in Zwischenräumen verd. HCl zu, die das neutrale Chromat in das Bichromat überführt.

Nach Beendigung des Prozesses wird die Anodenflüssigkeit eingedampft; das Gemisch von KCl und $KClO_3$ wird durch Umkristallisieren getrennt. Als Anode für die Gewinnung von Chloraten scheint nur Platin geeignet zu sein; die Kathode besteht gewöhnlich aus Eisen. Zu merken ist, dass manche der zur elektrochemischen Chloratgewinnung dienenden Apparate ohne Diaphragma, andere dagegen mit einem solchen arbeiten.

Chlorate erhält man nach dem oben beschriebenen D. R. P. 141 372, wenn man die eine Abänderung trifft, nicht in kalter sondern in heisser Lösung zu elektrolysieren.

Nach dem D. R. P. 143 347 soll zur Erzeugung von Chloraten und Perchloraten der Elektrolyt an der Anode einer grösseren elektrochemischen Stromwirkung ausgesetzt werden als an der Kathode; man lenkt dazu einen Teil des Stromes von der Anode zu einer Hilfskathode ab, welche sich in einer besonderen, von dem eigentlichen Zersetzungsgefäss durch eine poröse Wand getrennten Zelle befindet. Bei dieser Anordnung befindet sich in der Lösung stets eine gewisse Menge unterchloriger Säure, die wenig beständig ist und sich rasch in Chlorsäure verwandelt; letztere bildet ihrerseits mit dem alkalischen Hypochlorit Chlorat, während von neuem unterchlorige Säure frei wird.

Das D. R. P. 144 109 weiter verfährt zur kontinuierlichen Darstellung von Chloraten so, dass man die zu elektrolysierende Lauge ununterbrochen durch diaphragmenlose Zellen strömen lässt und sie hierbei auf einer solchen Temp. (40—95°) hält, sowie ihre Geschwindigkeit derart regelt, dass einerseits etwa gebildetes Hypochlorit sich wieder zersetzen muss, anderseits die ausströmende Lauge nur wenig mehr als 3 % Chlorat enthält.

Nach dem D. R. P. 153 859 setzt man zur Darstellung halogensaurer Salze dem Elektrolyten Fluorverbindungen zu. Man erhält so durch Elektrolyse warmer KCl- bezw. NaCl-Lösung ohne Diaphragma viel höhere Ausbeute an Chlorat als ohne Fluorverbindungen; die letzteren ver-

wendet man am besten als HF oder aber in Form solcher Verbindungen, aus denen im Elektrolyten freie HF gebildet wird.

Nach dem D. R. P. 159 747 soll man zur Darstellung von Chloraten dem Elektrolyten eine kleine Menge Chlorkalklösung zusetzen, mit einer Stromdichte von 1000 Amp. auf 1 qm Kathodenfläche und bei 80—100° arbeiten. Hierbei soll einerseits auf der Kathode ein Kalküberschuss entstehen, der Reduktionswirkungen verhindert, während sich an der Anode unmittelbar unterchlorige Säure bildet, die durch ihre oxydierende Wirkung die Chloratbildung beschleunigt.

Das Franz. Pat. 339 251 lässt bei der elektrolytischen Herstellung von Chloraten und Perchloraten kleine Mengen von Harz und von Salzen der alkalischen Erden sowie von verd. HCl zusetzen.

Nach dem Amer. Pat. 788 631 gewinnt man gleichzeitig Chlorate und Perchlorate auf elektrolytischem Wege, indem man dem Elektrolyten Bleichlorid zusetzt. Hierbei fällt Bleihydroxyd aus, das in Bleisuperoxyd umgewandelt werden soll.

Nach dem Franz. Pat. 362 737 mit zwei Zusatz-Patenten soll man zur Darstellung halogensaurer Salze dem Elektrolyten Salze des Vanadiums, Mangans, Molybdäns, Urans, Eisens, Titans, Bleis, Kupfers, Antimons oder Selens zusetzen; im übrigen arbeitet man ohne Diaphragma.

Andere Verfahren, die die elektrolytische Darstellung von Chloraten u. s. w. zu verbessern bestimmt sind, sind in den D. R. P. 190 626, 195 639, 202 562, 202 500, 205 087 und 205 019 niedergelegt.

Bis vor kurzem hat man sich brauchbare Verfahren der elektrolytischen Chloralkalizersetzung zur Gewinnung von Ätzalkalien nur so denken können, dass der Elektrolyt eine wässerige Lösung darstellt, dagegen glaubte man, die elektrische Zersetzung geschmolzener Elektrolyte zu diesem Zwecke von vornherein als aussichtslos bezeichnen zu müssen. Jetzt aber hat sich diese Ansicht geändert, denn das sogenannte Acker-Verfahren der NaOH-Fabrikation ist nach allen Berichten durchaus brauchbar und wirtschaftlich günstig. Das Verfahren ist nicht ganz neu, wovon die Patentnummer 114 739 zeugt, doch hat es lange Zeit gedauert, bis man die mannigfachen Schwierigkeiten überwinden lernte. Nach dem Acker-Verfahren elektrolysiert man geschmolzenes NaCl; als Anoden dienen Graphitzylinder, als Kathode geschmolzenes Pb, das den Zersetzungsofen rasch durchströmt und dabei 4 % Na aufnimmt. Das mit Na legierte Pb wird einem Wasserdampfstrahle von 3 Atm. Spannung ausgesetzt, der einerseits die Legierung bewegt und anderseits das Na in NaOH überführt. Die Temp. liegt dicht über dem Sch. P. des NaCl und wird ohne äussere Heizung nur durch den Strom aufrecht erhalten. Der Wasserstoff entweicht brennend aus dem Ofenmunde, über dessen Lippe das geschmolzene NaOH stetig in die Auffangbecken abfliesst, um dort zu erstarren. Das Cl wird durch einen Ventilator abgesaugt. Die Stromausbeuten übersteigen 90 %; jeder Ofen wird mit 8000 Amp. betrieben. Als einziger Nachteil wird angeführt, dass man mit 6,75 V. Spannung arbeiten muss, gegenüber nur 4,5 V. bei den nassen Verfahren.

Chloranil siehe „Chinone".

Chlorate (chlorsaure Salze). Siehe unter den betreffenden Metallverbindungen; vgl. auch den Artikel „Chloralkaliprozess, elektrolytischer".

Nachweis: Nach einem auf dem Intern. Kongr. f. angew. Chem. zu Berlin 1903 von Lafitte-Madrid gehaltenen Vortrag „Recherches des chlorates" ist die oft verwendete Methode des Nachweises von Chloraten mit konz. H_2SO_4 und Anilin oder Resorzin nicht zuverlässig, da häufig Nebenreaktionen auftreten, welche das sichere Erkennen der Farben beeinträchtigen. Sehr leicht lässt sich dagegen die Gegenwart von Chloraten mit Anilin und konz. Salzsäure erkennen, und zwar ist auch das mit Toluidin verunreinigte gewöhnliche Anilin des Handels verwendbar. Der Nachweis geschieht folgendermassen: Man setzt zu der in Frage kommenden Lösung einige Tropfen Anilinwasser (1 ccm Anilin : 40 ccm Wasser) und fügt dann das gleiche Volum wie die zu prüfende Lösung HCl von 22° Bé hinzu. Bei Vorhandensein von Chlorat tritt eine rotviolette Färbung auf, die zunächst in ein tiefes Dunkelblau und später in Grün übergeht. Die Methode gestattet die Erkennung von $^6/_{100}$ mg Chlorat in einer kalt ge-

sättigten Nitratlösung. Das Vorhandensein anderer Körper beeinflusst die Reaktion kaum; namentlich dürfen Chloride, Perchlorate, Arsenate, Molybdate, Ferricyanid und Zucker vorhanden sein. Dagegen verhalten sich freies Chlor und Hypochlorite ebenso wie Chlorate.

Apparate zur Gewinnung von Chloraten:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.

Chloräthoform. Unter dieser Bezeichnung geht eine Mischung von reinem Chloroform mit Äthylchlorid.

Chloräthyl siehe „Äthylverbindungen".

Chlorbenzoesäuren (*Acidum chlorbenzoïcum*). $C_6H_4Cl . CO_2H$. Von den drei Isomeren ist jetzt die o-Chlorbenzoesäure wichtig geworden, denn nur, wenn man sie billig gewinnen kann, hat das Verfahren der Indigosynthese nach den D. R. P. 125 456, 142 506 und 142 507 (vgl. den Artikel „Indigofarbstoffe") Aussicht auf erfolgreiche Durchführung.

Eine zweckmässige Darstellungsart von o-Chlorbenzoesäure scheint von Dimroth (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 35, 2870) gefunden zu sein; er stellt durch Erhitzen von benzoesaurem Quecksilber eine Anhydro-o-oxymerkuribenzoesäure dar, die bei der Behandlung mit Halogen in o-Halogenbenzoesäure übergeht.

Nach dem D. R. P. 146 174 erhält man eine grössere Ausbeute an o-Chlorbenzoesäure, wenn man die Chlorierung der Benzoesäure in verdünnter Lösung mit Alkali und Chlor in molekularem Verhältnis oder mit der entsprechenden Menge von Hypochlorit bei einer 50° nicht übersteigenden Temp. ausführt. Bei Einhaltung dieser Bedingungen gelingt es, die Chlorierung der Benzoesäure so zu leiten, dass von den drei möglichen Chlorbenzoesäuren die o-Verbindung in technisch verwertbaren Mengen erhalten wird.

Chlorbenzol:

Saccharin-Fabrik Akt.-Ges. vorm. Fahlberg, List & Co., Salbke-Westerhüsen a. Elbe.

Chlorbromsilberpapier siehe „Photographische Papiere".

Chloressigsäuren.

1. Chloressigsäure (Monochloressigsäure; *Acidum monochloraceticum*). $CH_2Cl . COOH$. Man erhält sie nach verschiedenen Methoden, gewöhnlich so, dass man durch erwärmte Essigsäure im Sonnenlichte Cl durchleitet, nachdem man ihr vorher Jod beigemischt hat. Noch bequemer erhält man sie aus Azetylchlorid durch Einwirkung von Cl in Gegenwart von Phosphor. Endlich kann man sie durch Einwirkung von Sulfurylchlorid auf Essigsäure gewinnen. Letztere Methode wird verbessert durch das D. R. P. 157 816, wonach man das Sulfurylchlorid auf Essigsäure in Gegenwart des Chlorids oder Anhydrids der letzteren unter schwachem Erwärmen einwirken lässt. So erwärmt man 60 kg Essigsäure mit 150 kg Sulfurylchlorid und 0,6 kg Azetylchlorid auf 55—60°; hat die Gasentwicklung aufgehört, so erhitzt man kurze Zeit über den S. P. des SO_2Cl_2 und lässt dann erkalten, wobei die Masse zu reiner krist. Monochloressigsäure erstarrt.

Kristalle vom Sch. P. 62°; S. P. 185—187°. Zerfliesst an der Luft und löst sich in H_2O sehr leicht unter beträchtlicher Temperaturerniedrigung. Sie wirkt, namentlich als Dampf, sehr ätzend und wird auch zum Ätzen benutzt. Ihre Hauptverwendung findet die Monochloressigsäure zur Darstellung des künstlichen Indigos.

Chloressigsäure, techn. . . . . 1 kg Mk. 2,50; % kg Mk. 220,00
„ chem. rein, krist. . . . . 1 „ „ 4,30

2. Dichloressigsäure (*Acidum dichloraceticum*). $CHCl_2 . COOH$. Man gewinnt sie (abgesehen von andern Verfahren) durch Erwärmen von Chloral mit gelbem Blutlaugensalz und Wasser. Hierbei vermittelt die Blausäure des Blutlaugensalzes bei Gegenwart von Chloral eine Zersetzung des Wassers: $CCl_3 . CHO + H_2O + KCN = CHCl_2 . COOH + KCl + HCN$. Ätzend saure Flüssigkeit, die unter 0° erstarrt; S. P. 189—191°.

Dichloressigsäure, chem. rein . . . . H Mk. 3,30; 1 kg Mk. 29,00

3. Trichloressigsäure (*Acidum trichloraceticum*). $CCl_3 . COOH$. Man erhält sie durch Einwirkung einer Kaliumpermanganatlösung auf eine

konzentrierte Chlorallösung; nach der Einwirkung wird vom MnO_2 abfiltriert, mit H_3PO_4 übersättigt und destilliert.

Zerfliessliche, in H_2O sehr leicht lösliche Kristalle. Sch. P. 55°; S. P. 195°. Sie wird vielfach in der Medizin als starkes Ätzmittel benutzt.

Trichloressigsäure, chem. rein, krist., D. A. IV . . . H Mk. 1,00; 1 kg Mk. 8,50

Chlorhydrine. So bezeichnet man die Chlorester des Glyzerins; technisch wichtig sind davon Dichlorhydrin und Epichlorhydrin. In neuester Zeit hat auch das Monochlorhydrin Bedeutung erlangt.

1. Dichlorhydrin (α-Dichlorhydrin). $ClH_2C . CH(OH) . CH_2Cl$. Es entsteht durch längeres Erwärmen von wasserfreiem Glyzerin mit Chlorschwefel im Kochsalzbade während mehrerer Stunden, entsprechend der Gleichung: $C_3H_8O_3 + 2 S_2Cl_2 = C_3H_6Cl_2O + SO_2 + 3 S + 2 HCl$. Nach dem D. R. P. 197 308 gewinnt man es aus Glyzerin und gasförmiger HCl bei niedriger Temperatur in befriedigender Ausbeute dadurch, dass man dem Glyzerin geringe Mengen einer organischen Säure (z. B. Essigsäure) als Katalysator zusetzt. Nach dem Zusatz-D. R. P. 197 309 kann man, statt in Gegenwart einer organischen Säure zu arbeiten, auch nicht zu verdünnte wässerige HCl bei etwas höherer Temperatur einwirken lassen.

Farblose und fast geruchlose, etwas sirupöse Flüssigkeit, in ca. 10 vol. H_2O löslich. Sp. G. (bei 16°) 1,396: S. P. 176—177°. Es wird in steigendem Masse technisch verwendet, da es ein ausgezeichnetes Lösungsmittel ist, so für harte Harze, Nitrozellulosen u. s. w. Auch ist es bei den gewöhnlichen Arbeitstemperaturen nicht leicht entzündlich.

D.chlorhydrin . . . . 1 kg Mk. 5,50; % kg Mk. 520,00

2. Epichlorhydrin. $ClH_2C—CH—CH_2$ (mit O-Brücke zwischen CH und CH_2). Es entsteht, wenn man das Dichlorhydrin (siehe vorstehend) mit etwa der Hälfte gepulv. NaOH nicht über 130° erhitzt.

Farblose, leichtbewegliche, chloroformähnlich riechende Flüssigkeit; sp. G. (bei 15°) 1,191; S. P. 117°. Es ist ein ebenso vorzügliches Lösungsmittel wie das Dichlorhydrin und findet dementsprechend die gleiche Verwendung.

Epichlorhydrin . . . . 1 kg Mk. 20,00

3. Monochlorhydrin $CH_2(OH) . CH(OH) . CH_2Cl$. Nach dem Franz. Pat. 370224 kann man es durch Abänderung des Versuches auf gleiche Weise herstellen wie das Dichlorhydrin, durch Erwärmen der theoretischen Mengen von Glyzerin mit Chlorschwefel, jedoch wird die Erwärmung nicht über 40—50° hinaus gesteigert. Nach dem D. R. P. 180 668 erhält man es durch Erhitzen von Glyzerin mit wässeriger HCl (sp. G. 1,185) im Autoklaven während 15 Stunden auf 120°. Auch die oben unter Dichlorhydrin erwähnten D. R. P. 197 308 und 197 309 eignen sich zur Herstellung des Monochlorhydrins. Es dient neuerdings zur Sprengstoffabrikation, für welchen Zweck es nitriert wird.

Monochlorhydrin, 80% . . . . 1 kg Mk. 10,00
„ chem. rein . . . . H Mk. 11,00; 1 „ „ 100,00

Chlorkalk (Bleichkalk; *Calcaria chlorata*). Wird durch Einwirkung von Chlor auf gelöschten Kalk gewonnen. Der Kalk muss möglichst rein, sehr sorgfältig gebrannt und nur zur staubigen Trockne gelöscht sein. Man bringt das $Ca(OH)_2$ in Kammern aus Holz, Sandstein- oder Schieferplatten, neuerdings in grösserem Massstabe (Länge 30 m, Breite 10 m, Höhe 2 m) aus Blei. In den Kammern wird das Kalkhydrat in möglichst dünnen Schichten auf Horden (in mehreren Etagen übereinander) ausgebreitet. Das Chlor wird von der Decke aus eingeleitet. Neuerdings hat man auch Apparate zum kontinuierlichen Betriebe konstruiert. Die Entwicklung des Cl kann dabei auf verschiedene Weise geschehen (vgl. unter „Chlor"), u. a. auch elektrolytisch. Auch auf direkte elektrochemische Darstellung von Chlorkalk sind mehrere Patente genommen worden.

Über die Konstitution des Chlorkalks ist man im Unklaren; reiner unterchlorigsaurer Kalk (Calciumhypochlorit) $Ca(OCl)_2$ ist er jedenfalls nicht; die meiste Wahrscheinlichkeit hat noch die Formel $CaO . CaCl . OCl$.

Während Handelschlorkalk nicht mehr als 40 % aktives Cl enthält, gewinnt man nach dem Franz. Pat. 370 863 einen trocknen Chlorkalk mit 80—90 % aktivem Cl, indem man nicht von trocknem Kalk, sondern von Kalkmilch ausgeht, die unter Rühren nahezu gesättigt wird. Die erhaltene Chlorkalklösung wird abfiltriert und vorsichtig zur Trockne verdampft; die Verdampfung geschieht bei niedriger Temperatur im Vakuum oder in geeigneten Gefässen mit möglichst hoher Verdampfung, da die bei der Konzentration eintretende Zersetzung von der Dauer der Verdampfung abhängt.

Man benutzt den Chlorkalk in der Bleicherei (vgl. Artikel „Bleichen"), als Desinfektions- und Oxydationsmittel, zur Darstellung von Chloroform, zum Entfuseln von Spiritus u. s. w. Den Wert des Chlorkalks bestimmt man entweder nach Gew. % Cl oder nach Graden Gay-Lussac; dieselben geben an, wieviel Liter Cl aus 1 kg Chlorkalk zu erhalten ist. Folgende von Pattinson berechnete Tabelle erleichtert die Umrechnung.

Grade nach Gay-Lussac	Prozentgehalt an wirksamem Chlor	Grade nach Gay-Lussac	Prozentgehalt an wirksamem Chlor	Grade nach Gay-Lussac	Prozentgehalt an wirksamem Chlor	Grade nach Gay-Lussac	Prozentgehalt an wirksamem Chlor	Grade nach Gay-Lussac	Prozentgehalt an wirksamem Chlor
63	20,02	76	24,15	89	28,28	102	32,41	115	36,54
64	20,34	77	24,47	90	28,60	103	32,73	116	36,86
65	20,65	78	24,79	91	28,92	104	33,05	117	37,18
66	20,97	79	25,10	92	29,23	105	33,36	118	37,50
67	21,29	80	25,42	93	29,55	106	33,68	119	37,81
68	21,61	81	25,74	94	29,87	107	34,00	120	38,13
69	21,93	82	26,06	95	30,19	108	34,32	121	38,45
70	22,24	83	26,37	96	30,51	109	34,64	122	38,77
71	22,56	84	26,69	97	30,82	110	34,95	123	39,08
72	22,88	85	27,01	98	31,14	111	35,27	124	39,40
73	23,20	86	27,33	99	31,46	112	35,59	125	39,72
74	23,51	87	27,65	100	31,78	113	35,91	126	40,04
75	23,83	88	27,96	101	32,09	114	36,22	127	40,36

Nach dem D. R. P. 145 745 presst man eine Mischung von Chlorkalk und krist. Na_2SO_4 in trocknem Zustande zusammen, wobei durch doppelte Umsetzung Natriumhypochlorit und hydratiertes $CaSO_4$ gebildet werden soll; die Masse dient zu Bleichzwecken.

Prüfung: Die technische Analyse umfasst ausschliesslich die Gehaltsbestimmung an bleichendem Chlor, d. h. an der Verbindung $CaOCl_2$. Die Gehaltsbestimmung geschieht am besten durch Titrieren mit alkalischer $^1/_{10}$-N-Arsenitlösung nach der Methode von Penot-Lunge: Man wägt 7,1 g des gut gemischten Chlorkalkmusters ab, zerreibt in einem Porzellanmörser mit wenig H_2O zu einem gleichmässigen zarten Brei, verdünnt mit mehr H_2O, spült das Ganze in einen Literkolben, verdünnt bis zur Marke und pipettiert für jede Probe nach anhaltendem Umschütteln des Kolbens 50 ccm (= 0,355 g Chlorkalk) in ein Becherglas. Hierzu lässt man unter fortwährendem Umschwenken die Arsenlösung laufen, bis man der zu erwartenden Grädigkeit nahe kommt. Dann bringt man ein Tröpfchen des Gemisches auf ein Stück Filtrierpapier, das mit einer etwas KJ-haltigen Stärkelösung angefeuchtet ist. Man tüpfelt und titriert abwechselnd, bis auf dem Reagenzpapier ein nur noch kaum merklich oder gar nicht mehr gebläuter Fleck entsteht. Zur Bereitung der $^1/_{10}$-N-Arsenlösung wägt man 4,950 g reinste arsenige Säure ab, kocht mit 10 g reinem $NaHCO_3$ und 200 ccm H_2O bis zur völligen Auflösung, setzt noch einmal 10 g Bikarbonat zu und verdünnt nach dem Erkalten auf 1 l. Die Lösung ist durchaus haltbar; jedes ccm zeigt 1 ‰ bleichendes Chlor (0,00355 g Cl) an.

Preise sind schwankend; zurzeit wird etwa notiert:

Chlorkalk, Inland . . . . Mk. 11,50—17,00

Chlorkalk:

Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 13).

Lehmann & Voss, Hamburg.

Oesterreichischer Verein, Aussig a. E.

Chlorkalkkammern baut:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.

Chlorkohlenoxyd (Phosgen). $COCl_2$. Zur Gewinnung leitet man ein Gemisch aus gleichen Molekülen Chlor und Kohlenoxyd über Tierkohle.

Erstickend riechende Flüssigkeit vom sp. G. 1,432 bei 0°; S. P. 8,2. Sehr leicht löslich in Benzol und Eisessig; es wird von kaltem H_2O langsam, von heissem rasch unter Bildung von CO_2 und HCl zersetzt. Man benutzt es in der Farbenfabrikation.

Phosgen, Röhren zu 100 g	H	Mk.	4,00
Röhre extra		„	1,00
„ in Bomben zu 1 kg	1 kg	„	14,00
Bombe extra		„	20,00
„ in Bomben zu 4 kg	1 „	„	12,00
Bombe extra		„	25,00
„ in Toluol (20 %ige Lösung)	1 „	„	8,00

Chlorkohlenstoff siehe „Tetrachlorkohlenstoff".

Chlorobenzol = Benzalchlorid (s. d.).

Saccharin-Fabrik, Akt.-Ges. vorm. Fahlberg, List & Co., Salbke-Westerhüsen a. Elbe.

Chloroform. $CHCl_3$ (Trichlormethan). Die Darstellung geschieht nach verschiedenen Methoden. So erwärmt man Alkohol mit Chlorkalklösung auf ca. 60°, wobei bestimmte Gewichtsverhältnisse eingehalten werden müssen. Hierbei entsteht zuerst durch Oxydation des Alkohols CO_2, die aus dem Chlorkalk unterchlorige Säure frei macht; weiter bildet sich Aldehyd und Chloral, welches durch Ätzkalk in $CHCl_3$ zerlegt wird. Das gebildete Chloroform wird abdestilliert, von dem darüber stehenden, mit übergegangenen H_2O getrennt, zuerst mit Soda, dann mit konz. H_2SO_4 behandelt, schliesslich mit H_2O gewaschen, über $CaCl_2$ getrocknet und rektifiziert.

Jetzt noch verbreiteter ist wohl die Darstellung aus dem Rohazeton der Holzessigfabrikation, und zwar mischt man das mit H_2O verdünnte Azeton allmählich mit einer Chlorkalklösung, wobei die Bildung des Chloroforms leicht erfolgt und nur zum Schluss durch schwache Erwärmung unterstützt wird. Bestimmte Mischungsverhältnisse müssen innegehalten werden. Die Umsetzung entspricht den Gleichungen:

$$\underset{\text{Azeton}}{2\,(CH_3 . CO . CH_3)} + 3\,Ca(OCl)_2 = \underset{\text{Trichlorazeton}}{2\,(CH_3 . CO . CCl_3)} + 3\,Ca(OH)_2.$$

$$\underset{\text{Trichlorazeton}}{2\,(CH_3 . CO . CCl_3)} + Ca(OH)_2 = \underset{\text{Calciumazetat}}{Ca(C_2H_3O_2)_2} + \underset{\text{Chloroform}}{2\,CHCl_3}.$$

Sehr reines Chloroform erhält man durch Destillation von Chloral (bezw. Chloralhydrat) mit Natronlauge:

$$\underset{\text{Chloral}}{CCl_3 . COH} + \underset{\text{Natronlauge}}{NaOH} = \underset{\text{Chloroform}}{CHCl_3} + \underset{\text{ameisensaures Natrium.}}{NaHCO_2}$$

Ausser diesem sogenannten Chloralchloroform ist noch das Chloroform-Pictet als sehr rein bekannt; es wird durch Gefrierenlassen des Chloroforms bei —75° erhalten.

Von den verschiedenen andern Darstellungsmethoden ist die elektrolytische von Interesse; bei diesem patentierten Verfahren wird eine alkoholische Natriumchloridlösung durch den elektrischen Strom zersetzt.

Nach einem neuen Verfahren (D. R. P. 129 237) gewinnt man $CHCl_3$ in ununterbrochenem Betriebe, indem man vorchlorierten Alkohol mit Chlorkalk und Alkalien unter Erwärmung behandelt. Das Chlorierungsprodukt (Chloral, Chloralalkoholat u. s. w) soll eine Dichte von 35° Bé haben. Zur Darstellung dient dabei ein heizbarer, mit Transportschnecke versehener Behälter, welcher durch Zwischenwände in mehrere, unten miteinander kommunizierende und oben durch Übersteigrohre verbundene Abteilungen zerfällt; die Abteilungen werden durch Zuflussrohre aus mit Transportschnecken versehenen Behältern mit den erforderlichen Reagentien gespeist. Die Zwischenwände bewirken,

dass sich die flüssige Masse und das gasförmige Reaktionsprodukt nach dem Gegenstromprinzip unter inniger Berührung aneinander vorbeibewegen.

Ein sehr reines $CHCl_3$ ist das Chloroform-Anschütz, das aus dem Salizylid-Chloroform hergestellt wird: Das innere Anhydrid der Salizylsäure, Salizylid genannt $C_6H_4\langle{CO \atop O}\rangle$ (vgl. den Artikel „Salizylsäure"), hat die Eigenschaft, mit $CHCl_3$ eine kristallisierende Verbindung einzugehen. Löst man Salizylid in Roh-Chloroform, so kristallisiert bald Salizylid-Chloroform $(C_6H_4O . CO)_4 + 2\,CHCl_3$ aus, während die Verunreinigungen in der Mutterlauge bleiben. Erhitzt man das Salizylidchloroform im Wasserbade, so bleibt das Salizylid zurück und reines Chloroform destilliert über.

Die medizinisch verwendeten Chloroforme müssen alle einen Zusatz von 1 % absol. Alkohol erhalten, um haltbar zu sein.

Festes $CHCl_3$ soll man nach dem Amer. Pat. 925 658 gewinnen, indem man Pepton (100 g) mit H_2O (90 g) zu einer zähen Paste verrührt und mit $CHCl_3$ (100 g) innig vermengt. Nicht absorbiertes Chloroform wird abdestilliert und wieder verwendet. Das so erhaltene feste $CHCl_3$ besitzt alle Eigenschaften des flüssigen Präparats, braucht nicht vor Licht geschützt aufbewahrt zu werden und gibt das Chloroform durch Behandlung mit Säuren oder Alkalien ab, wodurch seine innerliche Wirkung zustande kommt.

$CHCl_3$ ist eine farblose, ätherisch-süsslich riechende und schmeckende, leicht bewegliche Flüssigkeit. Sp. G. (bei 15°) 1,526; S. P. 61,2°; Sch.P. — 70°. Es wird in der Medizin als wertvolles Anästhetikum, in der Chemie als Lösungsmittel für viele organische Körper, weiter auch in der Farbenfabrikation verwandt.

Eine Fabrikationseinrichtung zur Herstellung von jährlich 5000 kg Chloral-Chloroform kostet 6000 Mk.

Prüfung: Dieselbe richtet sich im allgemeinen nach den Vorschriften des D. A. IV; folgendes zur Ergänzung: Zur Prüfung auf Chlorkohlenstoff versetzt man 20 ccm $CHCl_3$ mit einer Lösung von 3 Tropfen Anilin in 5 ccm Benzol; bei Anwesenheit von Chlorkohlenstoff entsteht eine Trübung oder ein kristallinischer Niederschlag von Phenylharnstoff. Auf Alkohol prüft man mit dünner $KMnO_4$-Lösung; dieselbe wird durch alkoholfreies $CHCl_3$ nicht entfärbt.

Chloroform, techn.	% kg	Mk.	200,00
„ „Anschütz"	Glas zu 50 g	„	0,85
„ rein, D.A.IV	% kg	„	210,00
„ „ Merck, Röhrchen mit 60 g		„	1,00
„ aus Chloral	1 „	„	5,50
„ mediz. „Pictet"	1 „	„	12,00

Chloroform:

Chloroform „Anschütz":

Apparate zur Gewinnung von Chloroform:

Chlorophyll (Blattgrün). Der in Form von Körnern in der Pflanzenzelle, namentlich in den Blättern, vorkommende grüne Farbstoff, der sich in Alkohol, Äther, Chloroform und Ölen löst, blutrot fluoresziert, sich aber leicht zersetzt.

Chlorophyll, techn., zum Färben von Öl, Fett, Seife u. s. w.	1 kg	Mk.	8,00
„ rein, wässerige Lösung, carotinfrei.	1 „	„	5,50
„ „ alkohol. „	1 „	„	5,50
„ „ reinst. H Mk. 8,30;	1 „	„	75,00

Apparate zur Herstellung von Chlorophyll:

Chlorschwefel siehe „Chlorverbindungen".

Chlorverbindungen. Die Chloride sind unter den betreffenden Metall- und Radikalverbindungen zu finden, z. B. Chlorcalcium siehe „Calciumverbindungen", Chloräthyl siehe „Äthylverbindungen"; dasselbe gilt von den Chloraten und Perchloraten; (vgl. „Chloralkaliprozess, elektrolytischer"). Besondere Artikel bilden „Chlorkohlenstoff", „Chloroform", „Chlorkalk" u. „Hypochlorite"; vgl. auch den Artikel „Bleichen". Chlorwasserstoff siehe „Salzsäure".

Hier seien noch Chlorschwefel, Zweifach Chlorschwefel, Sulfurylchlorid, Thionylchlorid, Chlorsäure und Chlorsulfonsäure erörtert.

1. Chlorschwefel (Einfach-Chlorschwefel; Schwefelmonochlorid; Schwefelchlorür). S_2Cl_2. Zur Darstellung leitet man gereinigtes und getrocknetes Chlorgas durch geschmolzenen und auf 125—130° erhitzten Schwefel; der gebildete S_2Cl_2 wird in einer gut gekühlten Vorlage verdichtet. Er enthält noch freien Schwefel gelöst und muss davon durch mehrmalige Rektifikation befreit werden.

Nach einem jetzt abgelaufenen Patent (D. R. P. 49 628) bildet sich S_2Cl_2 auch bei der Einwirkung von S auf geschmolzenes Chlorkalium:

$$2\,KCl + 3\,S = K_2S + S_2Cl_2.$$

S_2Cl_2 stellt eine dickliche, bräunliche, erstickend riechende und an der Luft rauchende Flüssigkeit dar. Sp. G. (bei 0°) 1,706; S. P. 138°.

Schwefelchlorür ist ein gutes Lösungsmittel für Schwefel; es verwandelt Leinöl in Firnis, Rapsöl in eine kautschukähnliche Masse. Hauptsächlich dient es zum Vulkanisieren von Kautschuk.

Nach Roy D. Hall ist S_2Cl_2 ein sehr geeignetes Mittel zur Darstellung wasserfreier Metallchloride. Erhitzt man z. B. die Oxyde von W, Mo, V, Fe, Cr, Al in S_2Cl_2 auf 200°, so werden sie in die Chloride übergeführt.

Chlorschwefel für Gummifabriken . . . . °/₀ kg Mk. 60,00

Dubois & Kaufmann, Rheinau b. Mannheim. | Saccharin-Fabrik, Akt.-Ges. vorm. Fahlberg,
Oesterreichischer Verein, Aussig a. E. | List & Co., Salbke-Westerhüsen a. Elbe.

2. Schwefeldichlorid (Zweifach-Chlorschwefel) SCl_2. Zur Darstellung sättigt man S_2Cl_2 in der Kälte mit Cl und entfernt dann den Überschuss des letzteren durch Einleiten eines getrockneten CO_2-Stromes. Es ist ein braunrotes Öl vom sp. G. 1,62, das bei 64° in $S_2Cl_2 + Cl_2$ zerfällt.

3. Sulfurylchlorid SO_2Cl_2. Früher stellte man es ausschliesslich so dar, dass man gasförmiges SO_2 und gasförmiges Cl in Eisessig leitete oder dass man beide Gase abwechselnd oder im Gemisch auf Kampfer einwirken liess. Nach dem D. R. P. 138 531 benutzt man beide Gase in verflüssigter Form und lässt sie in Gegenwart von Substanzen, welche die Vereinigung vermitteln, aufeinander einwirken, wobei die Verbindung fast augenblicklich erfolgt. Als Kontaktsubstanzen werden Kampfer, Eisessig, Ameisensäure usw. genannt.

Ein anderes Verfahren (D. R. P. 129 862) erreicht die Darstellung von Sulfurylchlorid, indem man Chlorsulfonsäure mit Quecksilber, Quecksilbersulfat oder einer andern passenden Substanz in einem mit Rückflusskühler versehenen Kessel 2—3 Stunden kocht; die Reaktion entspricht der Gleichung: $2\,SO_2OHCl = SO_2Cl_2 + SO_2(OH)_2$. Wird die Temperatur des Rückflusskühlers auf etwa 70° C. gehalten, so geht in der angegebenen Zeit fast die ganze berechnete Menge SO_2Cl_2 über.

Es ist eine farblose, stechend riechende und an der Luft stark rauchende Flüssigkeit vom sp. G. 1,66 bei 20°. Es hat eine stark chlorierende Wirkung und wird z. B. zur Darstellung von Azetylchlorid (s. d.), von Benzylchlorid (s. d.) u. a. m. benutzt. Eine besondere Methode des Chlorierens mit Sulfurylchlorid ist durch D. R. P. 146 796 geschützt. Die D. R. P. 160 102 und 162 394 schützen Verfahren, um das beim Chlorieren mit SO_2Cl_2 unverbraucht entweichende Chlorierungsmittel wieder nutzbar zu machen.

Sulfurylchlorid, techn. . . . . 1 kg Mk. 2,00; °/₀ kg Mk. 150,00
„ chem. rein . . . . H „ 1,50; 1 „ „ 12,00

4. Thionylchlorid $SOCl_2$. Man stellte es früher durch Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf Schwefeldioxyd (oder auf ein Sulfit) dar: $SO_2 + PCl_5 = SOCl_2 + POCl_3$. Neuerdings hat man zu seiner Gewinnung das Schwefeltrioxyd herangezogen, und zwar lässt man nach D. R. P. 136 870 Schwefeltrioxyd auf Zweifach-Chlorschwefel einwirken. Findet die Einwirkung unter dem Siedepunkt des SO_2 (— 10°) oder unter Druck statt, so soll eine nahezu theoretische Ausbeute erzielt werden.

Das D. R. P. 139 455 benutzt nicht Zweifach-Chlorschwefel sondern Einfach-Chlorschwefel und lässt darauf bei 75—80° Schwefeltrioxyd einwirken: $S_2Cl_2 + SO_3 = SOCl_2 + SO_2 + S$. Der bei der Reaktion gebildete S wird durch gleichzeitiges Einleiten von Cl sofort wieder in S_2Cl_2 übergeführt.

Farblose, erstickend riechende und an der Luft stark rauchende Flüssigkeit; sp. G. (bei 0°) 1,676; S. P. 78°. Das Thionylchlorid soll zur Herstellung von Farbstoffen und Zwischenprodukten dienen; auch gewinnt man mit seiner Hilfe jetzt Essigsäureanhydrid.

Thionylchlorid . . . . 1 kg Mk. 27,00

5. Chlorsäure (*Acidum chloricum*). $HClO_3$. Man gewinnt sie technisch durch Zersetzung von Baryumchlorat mittels verd. H_2SO_4 und Eindampfen der klaren Lösung im Vakuum.

Farblose bis schwachgelbliche Flüssigkeit vom sp. G. 1,120.

Chlorsäure, flüss. techn. (sp. G. 1,120) . . . 1 kg Mk 2,50; % kg Mk. 180,00
„ „ rein (sp. G. 1,120) . . . . 1 „ „ 3,50

6. Chlorsulfonsäure (*Acidum chlorsulfonicum*). $SO_2Cl(OH)$. Sie bildet sich durch direkte Vereinigung von Schwefeltrioxyd SO_3 mit trocknem HCl. Leicht erhält man sie durch Einleiten von HCl in verflüssigte Pyroschwefelsäure und Abdestillieren. Nach dem D. R. P. 160 102 leitet man die beim Chlorieren mit Sulfurylchlorid entweichenden Gase in rauch. H_2SO_4; diese Gase enthalten neben SO_2 und HCl stets noch bedeutende Mengen Sulfurylchlorid, und beim Einleiten in die Säure wird sowohl aus dem HCl wie dem Sulfurylchlorid Chlorsulfonsäure gebildet, die nach Bedarf wieder leicht in Sulfurylchlorid zurück verwandelt werden kann.

Farblose Flüssigkeit vom sp. G. (bei 0°) 1,785; S. P. 158°. Es ist eine einbasische Säure.

Chlorsulfonsäure techn. . . . . 1 kg Mk 1,25 % kg Mk. 80,00
„ chem. rein . . . . 1 „ „ 5,00
Chlorsulfonsaures Kali, techn. . . . . 1 „ „ 8,00
„ „ chem. rein . . . . 1 „ „ 20,00

Chokolade siehe „Schokolade".

Christofle siehe „Nickellegierungen".

Chrom. Cr. A. G. = 52,14. Das Hauptausgangsmaterial für die Darstellung von Cr und seinen Verbindungen bildet der Chromeisenstein $FeCr_2O_4$. Das Metall Chrom selbst konnte bis vor kurzem kaum rein dargestellt werden und gehörte zu den seltenen Präparaten. Man stellte es u. a. aus Chromchlorid dar, indem man bei Rotglut in einer Wasserstoffatmosphäre Natriumdampf darüber leitete. Im elektrischen Schmelzofen wurde es dann durch Reduktion von Chromchlorid mittels Kohle gewonnen. Nach dem letztgenannten, immerhin noch einfachsten Verfahren erhielt man ein kohlenstoffhaltiges Chrom, das gerade für die wichtigste Verwendung, d. h. für die Gewinnung von Chromstahl, eben wegen seines Kohlenstoffgehaltes wenig geeignet erschien; neuerdings geht man übrigens bei der elektrolytischen Chromgewinnung vom Kaliumchromchlorid aus. — Alle diese Schwierigkeiten sind

jetzt überwunden; man stellt das Chrom — und zwar absolut kohlenstofffrei — durch die sog. Aluminothermie, d. h. durch Verbrennen eines pulverförmigen Gemisches von Chromoxyd und metallischem Aluminium, dar. Über dieses Goldschmidtsche Verfahren siehe den Artikel „Thermit“.

Nach dem D. R. P. 147 326 stellt man die Metalle der Eisengruppe, so z. B. Chrom, im elektrischen Ofen dar: Das mit nur so viel Kohle, wie zur Reduktion des Metalles in Schwammform erforderlich ist, gemischtes Erz wird in einem Schachtofen, der mit einem Frischofen in Verbindung steht, reduziert, und der Metallschwamm mittels eines elektrischen Stromes von niedriger Spannung und hoher Stromstärke geschmolzen. Dabei werden die aus dem Schachtofen abziehenden Gase zur Beheizung des Frischofens während des Ansammelns des Metalles benutzt, um dann von neuem in den Schachtofen einzutreten und die erforderliche Reduktionstemperatur zu erzeugen.

Nach dem Amer. Pat. 759 424 mischt man gepulverte Tierkohle mit Zinkchromit und einem geeigneten Bindemittel, presst das Gemisch durch starken Druck in feste Kuchen und erhitzt diese; hierbei verflüchtigt sich das Zn, während die chromige Säure zu metall. Cr reduziert wird. — Nach „Wirtschaftlichkeit“ sieht das Verfahren gerade nicht aus.

Nach einer Mitteilung von Dr. Carl Goldschmidt in Luzern (Chem. Ztg. 1905, 56) gelingt es, Cr aus seinen Salzen durch die Anwesenheit von Zinn oder Zinnlegierungen katalytisch abzuscheiden, und zwar gelingt die Darstellung am besten mit krist. Chromnitrat: Lässt man eine Chromnitrat-Lösung in einem Zinngefäss in der Winterkälte stehen, so scheidet sich in einem Tage amorphes sowie kristallinisches Cr aus; das beigemengte Chromhydroxyd lässt sich durch überschüssiges Alkali entfernen.

Das D. R. P. 205 789 bezweckt die Darstellung von reinem Cr aus technischem Ferrochrom oder einem natürlichen eisenhaltigen Chromoxyd. Das Material wird mit einem Erdalkali oder Erdsilikat, sowie gegebenenfalls mit einer auf den Chromoxydgehalt berechneten Kohlenstoffmenge in Gegenwart eines Überschusses der Base, wie Kalk oder Tonerde, kurze Zeit (5 Minuten) unter Vermeidung der Rückzersetzung der Doppelsilikate in einem elektrischen Ofen bei sehr hoher Temperatur behandelt, so dass rasch Eisenkalk- oder Tonerdedoppelsilikate von Kalk und andern in der chromhaltigen Verbindung enthaltenen Metallen gebildet werden. Die Silikate schwimmen oben auf, während das reine Cr sich auf dem Boden des Ofens sammelt.

Chrom bildet ein hellgraues, glänzendes Kristallpulver oder aber, geschmolzen, eine stahlgraue, politurfähige Masse; sp. G. 6,8. Es schmilzt erst im elektrischen Ofen oberhalb 2000°. Durch HNO_3 wird es nicht angegriffen, während es sich in verd. HCl oder H_2SO_4 beim Erwärmen leicht löst.

Ein Zusatz von Chrom macht Metalle und Legierungen widerstandsfähiger gegen viele chemische Agentien und ausserdem schwerer schmelzbar; viel verwendet wird namentlich der Chromstahl (vgl. unter „Eisenlegierungen“).

Chrommetall, geschmolzen 98—99 %, kohlefrei	. 1 kg Mk. 7,00;	% kg	Mk. 675,00
„ rein Pulver	1 „ „ 6,50;	% „	„ 575,00

Chrom-Erz:

Chromammonit siehe „Sicherheitssprengstoffe“.

Chrombeizen. Zahlreiche Verbindungen des Chroms dienen als Beizen, d. h. zur Befestigung von Farbstoffen auf der Faser. Teils sind es Salze des Chromoxyds, teils solche der Chromsäure, welche als Beizen Verwendung finden; doch wirken die letzteren in dieser Richtung erst dann, wenn sie zu basischen Chromoxydsalzen oder zu Chromoxyd selbst reduziert sind.

1. Chromazetat (essigsaures Chromoxyd). Als Lösung durch Mischen der Lösungen von Chromalaun und Bleiazetat erhalten.

Preise siehe unter „Azetate“.

2. Chromalaun (vgl. auch unter Alaune). Wird bei der Anthrachinonfabrikation als Nebenprodukt gewonnen. Durch Eintragen von Na_2CO_3 oder von gefälltem $Cr_2(OH)_6$ in Chromalaunlösungen erhält man haltbare

basische Salze, die ebenso wie der Chromalaun selbst als Beizen Anwendung finden.

Chromalaun, krist. techn. % kg Mk. 40,00
" " chem. rein . . . . % " " 70,00

3. Chromalin. Unter diesem Namen kommt eine neue Chrombeize in den Handel, die nach dem Franz. Pat. 291 471 durch Reduktion von Chromsäure mittels Glyzerins oder anderer Fettkörper hergestellt ist. Das Chromalin hält das Chromoxyd so locker gebunden, dass es dasselbe schon beim Verdünnen mit H_2O abspaltet. Es eignet sich besonders zum Drucken von Chromfarbstoffen auf Wolle.

4. Chromchlorid. Durch Auflösen von $Cr_2(OH)_6$ in HCl erhält man das neutrale, durch Auflösen von $Cr_2(OH)_6$ in $CrCl_3$ erhält man das basische Chromchlorid; beide dienen als Baumwollbeizen.

Chromchlorid, techn. flüssig (30° Bé) . . . . % kg Mk. 43,00
" " " (40° Bé) . . . . % " " 53,00
" " " (50° Bé) . . . . % " " 63,00
" " fest . . . . % " " 70,00

5. Chromchromat (chromsaures Chromoxyd). Durch Auflösung von $Cr_2(OH)_6$ in CrO_3 erhalten; es wird vor allem zum Klotzen der Baumwolle benutzt.

Chromchromat, flüssig (30° Bé) . . . . % kg Mk. 60,00
" entwässert . . . . 1 kg Mk. 5,00; % " " 450,00

6. Chromfluorid (Fluorchrom). $Cr_2F_6 + 8\,H_2O$. Luftbeständiges, dunkelgrünes, in H_2O sehr leicht lösliches Pulver, das neuerdings fabrikmässig dargestelt wird und eine gute Beize ist.

Chromfluorid, techn. . . . . % kg Mk. 115,00
" chem. rein . . . . 1 " " 8,00

7. Chromoxydhydratlösung. Durch kaustische Alkalien gefälltes $Cr_2(OH)_6$ löst sich in einem Überschuss des Fällungsmittels auf, wird aber beim Eintauchen von Baumwolle (oder andern pflanzlichen Geweben) auf der Faser in feinster Verteilung wieder niedergeschlagen. Für tierische Fasern ist, da sie von Alkalien angegriffen werden, diese Beize nicht brauchbar.

Chromoxydhydrat in Teigform . . . . % kg Mk. 55,00
" fest, löslich . . . . % " " 155,00

8. Chromsulfat (schwefelsaures Chromoxyd). Durch Auflösen von $Cr_2(OH)_6$ in H_2SO_4 erhalten. Wie beim Chromalaun lassen sich auch hier basische Salze erhalten, die hauptsächlich als Beizen benutzt werden.

Chromoxydsulfat, techn., bas., flüss. (45° Bé) . . . . % kg Mk. 30,00
" gerein. . . . . 1 " " 3,50
" chem. rein in Lamellen . . . . 1 " " 6,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

9. Kaliumbichromat (Chromkali). $K_2Cr_2O_7$. Darstellung siehe unter „Kaliumverbindungen". Es ist eine vorzügliche Beize, vornehmlich für Wolle.

Kaliumbichromat, techn., krist. . . . . % kg Mk. 70,00
" " Pulver . . . . % " " 80,00
" " feinstes Pulver . . . . % " " 105,00

10. Metachrombeize. So bezeichnet die Aktien-Gesellschaft für Anilin-Fabrikation ein Gemisch von Kaliumbichromat mit Ammoniumsulfat. Besondere beizenfärbende Azofarbstoffe (Metachromfarben) werden in einem Bade unter Zusatz dieser Beize auf Wolle sehr walkecht fixiert.

11. Natriumbichromat (Chromnatron). $Na_2Cr_2O_7$. Darstellung siehe unter „Natriumverbindungen". Verwendung wie bei Kaliumbichromat; es dient häufig zu dessen Ersatz, da es (im Verhältnis zum Chromgehalt) billiger ist.

Natriumbichromat, geschmolzen . . . . % kg Mk. 60,00
" krist., gereinigt . . . . % " " 95,00

Chromfarben.

1. B a r y t g e l b (U l t r a m a r i n g e l b; auch wohl C h r o m g e l b genannt). $BaCrO_4$. Durch Fällen von $BaCl_2$ (oder der Lösung eines andern Ba-Salzes) mit K_2CrO_4 erhalten. Sehr luftbeständige Farbe, die in vielen Nuancen verwendet wird.

Baryumchromat, techn. (Barytgelb), Pulver, zitronengelb . . . . % kg Mk. 90,00
" chem. rein . . . . 1 " " 2,40

2. C h r o m b l a u. Ein Chromsiliziumphosphat, das durch Schmelzen eines Gemisches von Kaliumchromat, Flussspat und Kieselsäure (in bestimmten Verhältnissen) erhalten wird.

3. C h r o m g e l b (Z i t r o n e n g e l b, K ö n i g s g e l b, L e i p z i g e r g e l b, K ö l n e r g e l b, P a r i s e r g e l b, N e u g e l b, B l e i c h r o m a t). $PbCrO_4$. Durch Einwirkung von K_2CrO_4 auf eine Bleilösung (und zwar die feinsten Qualitäten aus Bleiazetat) erhalten. In sehr verschiedenen Nuancen dargestellte Farbe.

Chromgelb, techn., je nach Qualität und Nuance . . . % kg Mk. 35,00—140,00
" chem. rein, je nach Qualität und Nuance . . % " " 140,00—250,00

4. C h r o m r o t (Chromzinnober, basisches Bleichromat).

$$PbCrO_4 + Pb(OH)_2.$$

Entweder „indirekt" durch Behandeln von Chromgelb mit Ätzkali oder Alkalikarbonaten oder aber direkt durch Fällung von basischem Bleiazetat mit Na_2CrO_4 erhalten.

Chromrot, echt, je nach Qualität und Nuance . . . . % kg Mk. 110,00—145,00

5. C h r o m o r a n g e. Mischung von Chromgelb mit Chromrot.

Chromorange, techn., je nach Qualität und Nuance . . % kg Mk. 35,00—160,00
" chem. rein, je nach Qualität und Nuance % " " 180,00—260,00

6. C h r o m g r ü n (g r ü n e r Z i n n o b e r, Ö l g r ü n, L a u b g r ü n, C h r o m o x y d). Cr_2O_3. Am schönsten auf trocknem Wege durch Glühen von chromsauren Salzen erhalten. Weniger fein sind die durch Fällen von Chromlösungen mit Na_2CO_3 und Glühen des erhaltenen $Cr_2(OH)_6$ gewonnenen Chromgrüne.

Chromgrün, techn., je nach Qualität und Nuance . . . % kg Mk. 20,00— 80,00
" chem. rein, je nach Qualität und Nuance . % " " 100,00—400,00
Chromoxydgrün für feinste Malerei . . . . % " " 1000,00

7. S m a r a g d g r ü n. Ist $Cr_2(OH)_6$, das durch Fällung einer Chromsalzlösung mit Zinkoxydhydrat erhalten wird. Sorgfältig gewaschen und getrocknet dient es als Malerfarbe.

Smaragdgrün, echt ff., zum Banknotendruck . . . . 1 kg Mk. 15,00

8. Z i n k g e l b (Z i n k c h r o m g e l b, Z i n k c h r o m a t). Durch Fällen von Zinksalzlösungen mit Alkalichromat erhalten; meistens basische Chromate. Wegen seiner absoluten Lichtbeständigkeit sehr geschätzter Farbstoff.

Zinkgelb Ia . . . . % kg Mk. 200,00
" IIa . . . . % " " 130,00

9. Z i n k g r ü n. Mischung von Zinkgelb mit Pariserblau (letzteres siehe unter „E i s e n f a r b e n").

Zinkgrün, techn., je nach Qualität und Nuance . . . . % kg Mk. 25,00— 90,00
" chem. rein, je nach Qualität und Nuance . . % " " 100,00—150,00

Ausserdem geht unter dem Namen „Zinkgrün" auch das R i n m a n n s c h e G r ü n (siehe unter „K o b a l t f a r b e n").

Es gibt noch eine Reihe anderer Chromfarbstoffe, die teils aus Chromoxydhydrat oder aus Chromborat bestehen, wie z. B. das Guignetsche Grün, teils hauptsächlich Chromphosphat enthalten. Ein Chromgrünlack besteht aus einem Gemenge von Chromoxyd und Tonerde. Als Grüner Zinnober geht nicht nur das Chromgrün sondern auch eine Mischung von Chromgelb mit Pariserblau (oder einem ähnlichen blauen Farbstoff).

Guignets Grün (Teigform) . . . . 1 kg Mk. 2,25; % kg Mk. 195,00
„ „ trocken . . . . 1 „ „ 5,00; % „ „ 420,00

Übrigens führen auch verschiedene Teerfarbstoffe Bezeichnungen, die zu der Täuschung führen könnten, als gehörten sie zu den Chromfarben. Die Eisenchromfarben sind unter „Eisenfarben" behandelt.

Chromfarben:

Chromkali siehe „Kaliumverbindungen" No. 8 b.

Chromgerbe-Extrakt siehe „Mineralgerberei".

Chromgerberei, wichtigster Zweig der Mineralgerberei. Weiteres siehe dort.

Chromleder siehe „Mineralgerberei".

Chromotropsäure siehe „Naphtolderivate".

Chromstahl siehe „Eisenlegierungen".

Chromverbindungen. Die Chromate sind unter den betreffenden Metallverbindungen zu finden, z. B. Kaliumchromat unter „Kaliumverbindungen". Im übrigen vgl. auch „Chrombeizen" und „Chromfarben". Nach den D. R. P. 143 320 und 146 491 elektrolysiert man zur Gewinnung von Chromverbindungen Alkalisalzlösungen, indem man eine Anode aus Chrom oder Ferrochrom verwendet und mit einem Diaphragma arbeitet. Statt dessen kann man auch die Lösung eines Chromsalzes elektrolysieren und mit einer unlöslichen Anode arbeiten; als Anodenlösung dient dann eine Mischung von Chromsulfat und Natriumsulfat, die durch Zusatz von Kalk immer alkalisch gehalten wird.

Um Chromeisenerz löslich zu machen und Chromverbindungen daraus zu gewinnen, erhitzt man nach dem Amer. Pat. 743 668 das Erz zusammen mit überschüssiger H_2SO_4 und einem Oxydationsmittel, leitet einen elektrischen Strom durch die Lösung und trennt durch Filtration das ausgefällte unlösliche Ferrisulfat von der Chromschwefelsäure. — Andere Verfahren siehe unter Kaliumchromat im Artikel „Kaliumverbindungen", sowie unter Natriumchromat im Artikel „Natriumverbindungen".

1. Chromazetat (essigsaures Chromoxyd; *Chromium aceticum*). Eine Lösung des normalen Salzes erhält man durch Mischen der Lösungen von Chromalaun und Bleiazetat. Preise siehe unter „Azetate".

2. Chromalaun siehe „Alaune".

3 a. Chromchlorid (*Chromium chloratum*). Cr_2Cl_6. Über die Darstellung auf nassem Wege siehe unter „Chrombeizen". Trocken erhält man es durch Glühen eines Gemenges von $Cr_2O_3 + C$ im trocknen Chlorstrom als violette Blättchen, die ein Hydrat mit $12 H_2O$ bilden.

Chromchlorid, techn., flüssig (30° Bé) . . . . % kg Mk. 43,00
„ „ „ (40° Bé) . . . . % „ „ 53,00
„ „ „ (50° Bé) . . . . % „ „ 63,00
„ „ fest . . . . % „ „ 70,00
„ chem. rein, fest . . . . 1 „ „ 6,50
„ Lösung . . . . 1 „ „ 4,50
„ sublim. . . . . H Mk. 6,00; 1 „ „ 54,00

3 b. Chromoxychlorid (*Chromium oxychloratum*). CrO_2Cl_2. Durch Erwärmen von Alkalichromaten mit NaCl und H_2SO_4 erhalten. Leicht bewegliche, dunkelrote, an feuchter Luft stark rauchende Flüssigkeit. Sp. G. (bei 0°) 1,96; S. P. 117°.

Chromoxychlorid . . . . H Mk. 4,00; 1 kg Mk. 36,00

4. C h r o m c h r o m a t (chromsaures Chromoxyd; *Chromium chromatum*). Vgl. unter „C h r o m b e i z e n".

Chromchromat, flüssig (30° Bé) . . . . % kg Mk. 60,00
„ entwässert . . . . 1 kg Mk. 5,00; % „ „ 450,00

5a. C h r o m f l u o r i d (*Chromium fluoratum*). $Cr_2F_6 + 8 H_2O$. Vgl. unter „C h r o m b e i z e n".

Chromfluorid, techn. . . . . % kg Mk. 115,00
„ chem. rein . . . . 1 „ „ 8,00

5b. C h r o m o x y f l u o r i d. CrO_2F_2. Analog dem Chromoxychlorid erhalten. Rote rauchende Flüssigkeit.

Chromoxyfluorid . . . . 1 kg Mk. 10,00

6. C h r o m o x y d, h a r z s a u r e s.

Preis . . . . 1 kg Mk. 12,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

7. C h r o m n i t r a t (salpetersaures Chromoxyd; *Chromium nitricum*). Durch Zersetzung einer Lösung von Chromsulfat mittels Baryumnitrats erhalten. Es wird zuweilen auch als Beize benutzt.

Chromnitrat, techn., flüssig (20° Bé) . . . . % kg Mk. 65,00
„ trocken . . . . 1 „ „ 8,00

8. C h r o m o x y d e.

a) C h r o m o x y d (Chromsesquioxyd; *Chromium oxydatum*). Cr_2O_3. Entsteht beim Glühen der verschiedenen Oxydationsstufen des Chroms. Meistens glüht man Kaliumchromat in innigem Gemisch mit Kartoffelstärke im Flammofen. Geglühtes Chromoxyd ist in Säuren fast unlöslich. Es dient als Farbe; vgl. C h r o m g r ü n unter „C h r o m f a r b e n".

Chromoxyd, techn., wasserfrei No. 1 . . . . % kg Mk. 210,00
„ „ „ No. 2 . . . . % „ „ 190,00
„ chem. rein, wasserfrei . . . . . 1 kg Mk. 3,40; % „ „ 320,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover. | E. Merck, Darmstadt.

b) C h r o m o x y d h y d r a t (*Chromium oxydatum hydratum*). $Cr_2(OH)_6$. Durch Fällen von Chromoxydsalzen mit kaustischem Alkali gewonnen. Nach dem Amer. Pat. 738 239 setzt man, um Chromhydroxyd und Zinkhydroxyd aus der Lösung ihrer Sulfate zu gewinnen, dieser Lösung $CaCl_2$ zu und fällt aus den entstandenen Chloriden das $Cr_2(OH)_6$ mittels eines unlöslichen Karbonates ($CaCO_3$) aus.

Das Chromoxydhydrat dient, abgesehen von andern Zwecken, auch als Farbe.

Chromoxydhydrat, löslich . . . . % kg Mk. 155,00
„ in Teigform . . . . % „ „ 55,00

c) C h r o m s ä u r e (Chromsäureanhydrid, Chromtrioxyd; *Acidum chromicum*). CrO_3. Durch Zersetzung von $K_2Cr_2O_7$ mit konz. H_2SO_4 erhalten. Es bildet scharlachrote rhombische Kristalle, Sch. P. 190°, die sehr leicht löslich in Wasser sind. Schon an der Luft zerfliessen sie, indem sie in die eigentliche Chromsäure H_2CrO_4 übergehen.

Nach dem D. R. P. 179 304 gewinnt man Chromsäure aus Alkalichromaten und -Bichromaten durch Mischung mit H_2SO_4 und Erhitzen der so entstandenen Mischung von Chromsäure und Bisulfat zum Schmelzen, wobei die genannten beiden Bestandteile zwei flüssige, nicht miteinander mischbare Schichten bilden, so dass man nach Erstarren die Chromsäure mechanisch vom aussen anhaftenden Bisulfat reinigen kann.

Die Wiedergewinnung von Chromsäure aus Chromoxydsalzlösungen auf elektrolytischem Wege bezweckt das durch die D. R. P. 117 949 und 138 441 geschützte Verfahren: Saure Chromoxydsalzlösungen werden elektrolytisch oxydiert, und zum Ausgleich der durch die Stromwirkung auftretenden Konzentrationsänderungen zwischen Anoden- und Kathodenlauge wird die Wirkung

der Hydrodiffusion benutzt. Ein Mittel hierzu ist geeignete Regulierung der Stromdichte oder noch besser ein zeitweiliges Ausschalten des Stromes, so dass in der Zwischenzeit die Diffusion allein zur Wirkung kommt. Nach dem Franz. Pat. 377 027 kann man bei der elektrolytischen Wiedergewinnung der Chromsäure aus Chromsulfat das bisher zum Schutz der wiedergebildeten CrO_3 gegen die Reduktionswirkung des H notwendige Diaphragma, das den inneren Widerstand vermehrt und starker Abnutzung unterworfen ist, entbehren, wenn man dem Elektrolyten Alkalisulfate und Alkaliazetate zusetzt. Das gleiche Verfahren wird durch Amer. Pat. 895 930 geschützt.

Chromsäure dient zur Füllung galvanischer Elemente, in der Färberei und als Arzneimittel.

Chromsäure, roh krist. für elektr. Batterien		% kg Mk. 90,00
„ techn. krist. (80%)	1 kg Mk. 1,80;	% „ „ 150,00
„ gereinigt krist.		1 „ „ 2,65
„ chem. rein krist. D. A. IV (frei von H_2SO_4)		1 „ „ 5,35

9. Chromsilizium siehe „Silizide“.

10. Chromstahl siehe „Eisenlegierungen“.

11. Chromsulfat (schwefelsaures Chromoxyd; *Chromium sulfuricum*). $Cr_2(SO_4)_3$. Vgl. unter „Chrombeizen“.

12. Chromsulfit (schwefligsaures Chromoxyd; *Chromium sulfurosum*). Durch Auflösen von $Cr_2(OH)_6$ in wässeriger SO_2 oder durch Behandeln von Chromalaun bezw. $Cr_2(OH)_6$ mit Na_2SO_3 als neutrales, mit $NaHSO_3$ oder Calciumbisulfit oder schliesslich mit einem Überschuss von wässeriger SO_2 als saures Salz erhalten.

Saures Chromsulfit, flüssig, 20° Bé . . . . % kg Mk. 34,00

13. Chromwolframat (wolframsaures Chromoxyd; *Chromium wolframicum*). $Cr_2(WO_4)_3$. Entsteht als hellgrüner Niederschlag auf Zusatz einer wässerigen Cr_2Cl_6-Lösung zu einer Natriumwolframat-Lösung. Der Niederschlag ist in überschüssigem Cr_2Cl_6, in Phosphorsäure, Oxalsäure und Weinsäure löslich. Fällt man mit Ammoniumparawolframat, so entsteht das Chromparawolframat als hellgraues, in H_2O unlösliches Pulver.

Chromwolframat, techn. in Teig	% kg Mk. 375,00
„ „ Pulver	1 „ „ 10,00

Chrysarobin. Es ist ein Bestandteil des brasilianischen Baumes *Andira Araroba Aguiar*. Das in den Spalten und Höhlungen des Holzes enthaltene, zuerst gelbe, später braun bis violett werdende Rohchrysarobin wird durch Kochen mit Benzol, Eindampfen des Filtrates und Umkristallisieren des Rückstandes aus Eisessig weiter gereinigt.

Gelbes, alle Häute und Schleimhäute sehr stark reizendes Pulver, das von der Haut aus resorbiert wird. Man verwendet es äusserlich bei verschiedenen Hautkrankheiten.

Chrysarobin, D. A. IV . . . . H Mk. 2,50; 1 kg Mk. 23,00

Cineol (Eukalyptol). Zyklischer Terpenalkohol der Zusammensetzung $C_{10}H_{18}O$, der in ätherischen Ölen häufig vorkommt, so namentlich im Wurmsamöl, Eukalyptusöl, Kajeputöl u. a. m. Zur Darstellung geht man meist vom Wurmsamöl und Eukalyptusöl aus; aus ersterem isoliert man nach Wallach durch fraktionierte Destillation die zwischen 175 und 180° übergehenden Anteile und leitet in die übrige Flüssigkeit nach guter Kühlung trocknes HBr-Gas ein; das hierbei kristallinisch ausfallende Cineolbromhydrat wird bei niedriger Temperatur abgepresst und dann mit Wasserdampf destilliert. Nach dem D. R. P. 80 118 gewinnt man das Cineol aus dem Eukalyptusöl durch Einwirkung von Phosphorsäure, nach dem D. R. P. 132 606 durch Einwirkung von Arsensäure (konz. wässer. Lösung von 70° Bé); das Eukalyptol gibt mit den genannten Säuren kristallinische Verbindungen, die

vom Öl getrennt und dann mit Dampf destilliert werden, wobei reines Eukalyptol übergeht. Sch. P. — 1 bis — 3°; S. P. 176°. Es riecht kampferähnlich.

Cineol . . . . 1 kg Mk. 5,60

Cisium siehe „Aluminiumlegierungen" No. 6.

Citarin siehe „Zitarin".

Citral (Geranial). C_9H_{15}.COH. Terpenaldehyd, der im Zitronenöl, Eukalyptusöl, Lemongrasöl u. a. m. enthalten ist und daraus mittels $NaHSO_3$ abgeschieden wird. Auch gewinnt man es durch Oxydation von Geraniol (s. d.) mit $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$. Citral ist der Träger des Zitronengeruchs im Zitronenöl; es ist neuerdings ein wichtiges Fabrikat geworden, weil es das Ausgangsmaterial bildet für die Herstellung des Jonons (s. d.); ferner dient es mit Vorteil als Ersatz des gewöhnlichen Zitronenöls. Flüssigkeit vom sp. G. (bei 15°) 0,8977; S. P. 228—229°. Es sei noch angedeutet, dass man nach patentiertem Verfahren (D. R. P. 108 335 und 123 747) aus Citral das zyklische Isomere, das Zyklocitral, erhält. Nach den D. R. P. 133 758, 139 957 und 139 958 gelingt es, die beiden Bestandteile des Zyklocitrals, nämlich das α-Zyklocitral und das β-Zyklocitral, zu isolieren.

Citral . . . . 1 kg Mk. 22,00

Citronellal siehe „Terpene".

Citronellaöl siehe „Zitronellöl".

Citronellol. $C_{10}H_{19}$.OH. Terpenalkohol, der in mehreren Isomeren bekannt ist und sich im Rosenöl sowie, mit Geraniol zusammen, in verschiedenen andern ätherischen Ölen findet. Man kann es auch aus seinem Aldehyd Citronellal, der sich im Zitronellaöl findet und daraus durch $NaHSO_3$ abgeschieden wird, darstellen. Citronellol ist ein wesentlicher Bestandteil des Rosenöls; nach Untersuchungen von Tiemann soll es zusammen mit Geraniol (s. d.) den Geruch des Rosenöls allein bedingen.

Citronellol, rein . . . . 1 kg Mk. 140,00

Citronenöl siehe „Zitronenöl".

Citronensaft siehe „Zitronensaft".

Citronensäure siehe „Zitronensäure".

Citrophen siehe „Zitrophen".

Clavin. Aus dem Mutterkorn (*Secale cornutum*) dargestellter Stoff, der dem Anscheine nach eine einheitliche Verbindung ist. Es ist kristallinisch, in Wasser löslich, hat die Zusammensetzung $C_{11}H_{22}N_2O_4$ und ist imstande, kräftige Wehen hervorzurufen, ohne Gangrän oder Krämpfe zu erzeugen.

Clavin	1 g	Mk.	4,00
„ in Tabletten à 0,02 g	10 Stück	„	1,25
„ „ „ à 0,03 g	10 „	„	1,80
Clavinlösung 2%, steril	10 Röhrchen à 2 ccm	„	3,50

Cobalt siehe „Kobalt".

Cobaltum chloratum = Kobaltchlorid siehe „Kobaltverbindungen" No. 1.

Cobaltum hydroxydulatum = Kobaltoxydulhydrat siehe „Kobaltverbindungen" No. 2 b.

Cobaltum oxydatum = Kobaltoxyd siehe „Kobaltverbindungen" No. 2 c.

Cobaltum oxydulatum = Kobaltoxydul siehe „Kobaltverbindungen" No. 2 a.

Cobaltum silicicum = Kobaltsilikat siehe „Kobaltverbindungen" No. 3.

Cocain siehe „Kokain".

Cochenille siehe „Koschenille".

Cocosöl siehe „Kokosöl".

Codein siehe unter „Opium und Opiumalkaloide".

Codöl siehe „H a r z ö l e".
Coeruleum siehe „K o b a l t f a r b e n".
Coffein siehe „K a f f e i n".
Cognaköl siehe „K o g n a k ö l".
Coke siehe „K o k s".
Colchicin siehe „K o l c h i z i n".
Colcothar siehe „E i s e n f a r b e n".
Collargol siehe „K o l l a r g o l".
Collaurin siehe „K o l l a u r i n".
Collinear siehe „P h o t o g r a p h i s c h e A u f n a h m e n".
Collodium siehe „K o l l o d i u m".
Colloidale Körper siehe „K o l l o i d a l e K ö r p e r".
Colophonium siehe „K o l o p h o n i u m".

Combustol. Flüssiges, antiseptisch wirkendes Pflaster, das Salizylsäure in 4 %iger Lösung enthält. Man benutzt es bei Hautkrankheiten, Verbrennungen, eiternden Wunden u. s. w.

Conephrin, gebrauchsfertige Lösung von Kokain und Paranephrin für die lokale Anästhesie.

Coniin siehe „K o n i i n".
Copaivabalsam siehe „K o p a i v a b a l s a m".
Copal siehe „K o p a l".
Cornit siehe „H o r n, k ü n s t l i c h e s".

Corrosol, eine Kombination von bernsteinsaurem und kakodylsaurem Quecksilber mit Novokain bzw. Eukain. Es dient zur schmerzlosen Injektion von Hg gegen Syphilis.

Corubin siehe „K o r u b i n".
Corund siehe „K o r u n d".

Coryfin, Mentholester der Äthylglykolsäure $C_{10}H_{19}O . CO . CH_2O . C_2H_5$. Es wird medizinisch verwendet, und zwar soll es von der Haut, bzw. den Schleimhäuten unter Mentholabspaltung langsam zersetzt und in allen Fällen angewendet werden, wo gelinde und allmähliche Mentholwirkung beabsichtigt wird, z. B. bei Kopfschmerz, Heiserkeit, Rachenkatarrh u. s. w.

Coryloform, ist ein Anästhetikum aus Chloräthyl, Chlormethyl und Bromäthyl.

Coryzol, Schnupfenmittel, das Formalin und Eukalyptusöl in Emulsionsform enthält und eingeatmet sehr günstig wirken soll.

Cotargit siehe „K o t a r g i t".
Cotarninum hydrochloricum siehe „S t y p t i z i n".
Cotarninum phtalicum siehe „S t y p t o l".
Cottonöl siehe „K o t t o n ö l".
Couleur siehe „Z u c k e r k u l ö r".

Coxin. So nannte L u d w i g eine rote Lösung von Teerfarbstoffen, welche aktinisches Licht absorbieren. Man sollte es nach dem D. R. P. 136061 dazu benutzen, das Entwickeln photographischer Platten bei Tageslicht zu ermöglichen, und zwar werden die Platten vor der Entwickelung in der Coxinlösung gebadet, wodurch die Schicht gleichmässig rot angefärbt und gegen das Licht unempfindlich gemacht wird. Nachdem dann die Entwickelung bei Tageslicht vollendet und die Platte fixiert ist, lassen sich die Farbstoffe des Coxins durch Spülen in kaltem Wasser aus der Schicht vollständig wieder auswaschen.

Man hatte auf das Coxin anfänglich, namentlich in den Kreisen der photographischen Amateure, grosse Hoffnungen gesetzt, aber es hat sich schliesslich doch nicht bewährt und scheint jetzt wieder ganz verschwunden zu sein.

Cremor tartari siehe „W e i n s t e i n".

Creolin siehe „K r e o l i n".
Creosot siehe „K r e o s o t".
Creosotal siehe „K r e o s o t a l".
Creosotöl siehe „K r e o s o t ö l".

Creosotum carbonicum siehe „Kreosotal".
Cresol siehe „Kresole".
Crurin. Der Zusammensetzung nach Chinolinwismutrhodanat

$$(C_9H_7N \cdot HSCN)_3 \cdot Bi(SCN)_3.$$

Es bildet ein feines ziegelrotes Kristallpulver, unlösl. in absol. Alkohol und Äther, löslich in Azeton und ein wenig auch in reinem Glyzerin. In H_2O wird es teilweise zersetzt.

Man verordnet es äusserlich, namentlich als 50 %igen Crurinstärkepuder bei syphilitischen Geschwüren. Eine 0,5 %ige wässerige Glyzerinemulsion des Crurins wird zu Injektionen bei Gonorrhoe empfohlen.

Crurin . . . . D Mk. 1,60; H Mk. 14,40

Cumarin siehe „Kumarin".
Cumidin siehe „Kumol und Kumidin".
Cumol siehe „Kumol und Kumidin".
Cupricin = Kupfercyanür. Weissliches Pulver, unlösl. in H_2O, leichtlösl. in NH_3

Man hat es zur medizinischen Verwendung empfohlen, und zwar zur Behandlung von Trachom an Stelle der löslichen, reizend wirkenden Cu-Salze.

Cupromangan siehe „Manganlegierungen".
Cuprosilizium siehe „Silizium".
Cuprum siehe „Kupfer".
Cuprum acetico-arsenicicum = Schweinfurter Grün s. „Kupferfarben" No. 10.
Cuprum aceticum = Kupferazetat siehe „Kupferfarben" No. 8.
Cuprum arsenicosum = Scheelesches Grün s. „Kupferfarben" No. 9.
Cuprum bichloratum = Kupferchlorid siehe „Kupferverbindungen" No. 2 b.
Cuprum carbonicum = Kupferkarbonat siehe „Kupferverbindungen" No. 5.
Cuprum chloratum = Kupferchlorür siehe „Kupferverbindungen" No. 2 a.
Cuprum chromatum = Kupferchromat siehe „Kupferverbindungen" No. 3.
Cuprum hydroxydatum = Kupferoxydhydrat siehe „Kupferverbindungen" No. 7 c.
Cuprum nitricum = Kupfernitrat siehe „Kupferverbindungen" No. 6.
Cuprum oxydatum = Kupferoxyd siehe „Kupferverbindungen" No. 7 b.
Cuprum oxydulatum = Kupferoxydul siehe „Kupferverbindungen" No. 7 a.
Cuprum rhodanatum = Kupferrhodanür siehe „Kupferverbindungen" No. 8.
Cuprum sulfuratum = Schwefelkupfer siehe „Kupferverbindungen" No. 10.
Cuprum sulfuricum = Kupfersulfat siehe „Kupferverbindungen" No. 9.
Curare siehe „Kurare".
Curaril siehe „Kuraril".
Curcuma siehe „Kurkuma".
Cyanverbindungen. Die Cyan-Metallverbindungen sind unter den Verbindungen des betreffenden Metalles behandelt, so suche man z. B. Calciumcyanamid (ebenso wie Cyanamid) unter „Calciumverbindungen" No. 7, Cyankalium (Kaliumcyanid) unter „Kaliumverbindungen No. 9, Ferrocyankalium unter „Eisenverbindungen" No. 14. Was die technisch wichtigen Alkalicyanide im allgemeinen anlangt, deren Darstellungsverfahren stetig verbessert werden, so vergleiche

man bei Kaliumcyanid unter „Kaliumverbindungen" und bei Natriumcyanid unter „Natriumverbindungen". Hier bleibt zu behandeln:

Cyanwasserstoff (Blausäure; *Acidum hydrocyanicum*). HCN. Früher wurde er gewöhnlich durch Erhitzen von gelbem Blutlaugensalz $K_4Fe(CN)_6$ (siehe unter „Eisenverbindungen") mit verd. H_2SO_4 erhalten, wobei HCN abdestilliert und in der Vorlage als wässerige Lösung aufgefangen wird, und auch heute noch werden grosse Mengen danach dargestellt. Jetzt sind daneben zahlreiche neuere Darstellungsverfahren aufgetaucht, von denen nur ein Teil der wichtigsten hier erwähnt werden kann; über andere vgl. bei Kaliumcyanid unter „Kaliumverbindungen" und bei Natriumcyanid unter „Natriumverbindungen".

Eine Reihe von Verfahren scheiden das Cyan aus dem Leuchtgase mittels des nassen Verfahrens ab. d. h. mittels alkalischer Aufschlämmungen von Eisenoxydulverbindungen, welche dann weiter verarbeitet werden. Nach dem D. R. P. 141 624 gewinnt man reines HCN aus Leuchtgas, Hochofengas und Koksofengas durch Behandlung des Gases mit einem Gemisch aus Karbonaten, Hydroxyden und Oxyden von Mg, Al, Zn, Pb und Mn einerseits und Oxyden, Hydroxyden oder Karbonaten der Alkalien oder alkalischen Erden anderseits. Die erhaltenen Cyanide werden in Lösung oder Aufschwemmung erhitzt, wodurch HCN frei wird, und zwar ist dazu nicht die Einwirkung von Säure nötig. Das D. R. P. 144 210 verfährt zur Absorption des Cyans aus dem Gase ähnlich, setzt aber dem Absorptionsgemisch noch eisenoxydfreies Eisenoxydul zu. Nach dem D. R. P. 151 820 erhält man Cyanverbindungen aus NH_3 enthaltenden Gasen durch Behandlung mit Eisenverbindungen und Salzen; eine Verbesserung des Verfahrens schützt das Zusatz-D. R. P. 162 419.

Das Engl. Pat. 24 456 von 1902 geht von Ferrocyaniden aus und destilliert sie mit verd. H_2SO_4 oder HCl, wobei die Temp. am Rückflusskühler auf 40° gehalten wird. Dieses Verfahren unterscheidet sich also nur unwesentlich von der früher ausschliesslich üblichen Methode der Darstellung aus gelbem Blutlaugensalz. Bei dieser sehr bekannten Reaktion verbleibt als Rückstand das sogenannte Everittsalz, aus Ferrocyaneisenkalium bestehend. Die D. R. P. 150 551 und 153 358 bezwecken nun, die Löslichmachung des Everittsalzes (Rückbildung von Ferrocyankalium) nach der Oxydation durch Kochen mit Alkalilauge zu einem technisch glatten Verfahren zu machen, und zwar kocht man das Ferrocyaneisensalz nach diesen Patenten mit Alkalilauge oder Alkalikarbonatlösung unter gleichzeitigem Durchleiten von Luft.

Bei der Nutzbarmachung des Everittsalzes, indem man es durch Oxydationsmittel in Berlinerblau, und das letztere durch Kochen mit Alkali in Kaliumferrocyanid überführt, erfordert die Oxydation bei Benutzung der üblichen Oxydationsmittel (wie Salpetersäure, Chromsäure, Eisenchlorid, Ferrisulfat) so lange Zeit, dass das Verfahren praktisch undurchführbar ist. Nach dem D. R. P. 156 397 geht die Oxydation sehr schnell vor sich, wenn gleichzeitig Luft einwirkt, indem man z. B., während der Niederschlag mit einem Oxydationsmittel gekocht wird, Luft in die Masse einbläst (vgl. dazu die beiden vorstehenden Patente).

Nach dem Amer. Pat. 746 876 geht man, um die Bildung von Everittsalz zu verhindern, vom Calciumferrocyanid aus, und zwar wird das kristallisierte Ca-Salz in H_2O gelöst und mit H_2SO_4 erhitzt.

Nach dem Engl. Pat. 24 920 von 1901 geht man von unlösl. Cyanverbindungen, namentlich Eisencyaniden, aus. Die neutralen oder saueren Cyanverbindungen werden mit einer Quecksilberoxydverbindung (z. B. $HgCl_2$) gekocht, und das entstandene Quecksilbercyanid wird durch Destillation mit einer Säure zersetzt, wobei HCN entweicht. Ist das verwendete Cyanid alkalisch, so muss es vorher neutralisiert werden, und unlösliche Eisencyanverbindungen werden durch Behandeln mit Ätzalkali löslich gemacht und ebenfalls neutralisiert, bevor man zur Behandlung mit der Mercuriverbindung schreitet. Eine von dem zuletzt beschriebenen Verfahren nur unwesentlich verschiedene Methode ist durch D. R. P. 141 024 geschützt. Das Zusatzpatent D. R. P. 147 579 schreibt vor, nicht von Alkalieisencyanverbindungen sondern Erdalkalieisen-

cyanverbindungen auszugehen und zur Destillation eine Säure zu verwenden, die mit dem Erdalkali unlösliche Salze gibt; hierdurch vermeidet man die beim D. R. P. 141 024 unangenehme Anreicherung der $HgCl_2$-Lösung mit Alkali. Ein weiteres Zusatzpatent D. R. P. 162 362 geht von der Erfahrung aus, dass die Wiedergewinnung der $HgCl_2$-Lösung, um diese zu weiteren Zersetzungen benutzen zu können, dadurch vereinfacht werden kann, dass man die bei der Zersetzung entstehenden Eisenverbindungen sogleich während der Zersetzung, d. h. schon vor dem Abdestillieren des HCN, ausscheidet. Um diesen Zweck zu erreichen, nimmt man die Zersetzung bei Gegenwart alkalischer Zusätze vor, so dass alles Fe der Eisencyanverbindungen als $Fe_2(OH)_6$ ausgefällt wird; von diesem Niederschlag trennt man die Quecksilbercyanidlösung, ehe man sie durch Säuren zersetzt.

Das D. R. P. 157 490 ermöglicht es, auch Quecksilberoxyd und Quecksilberoxydsulfat bei dem im vorigen Absatz beschriebenen Verfahren zu benutzen, was man früher nicht konnte, weil ein grosser Teil der Hg-Verbindung in dem alkalischen Eisenoxydschlamm zurückblieb und aus diesem nur schwierig wieder gewonnen werden konnte. Nach vorliegendem Patent behandelt man den Schlamm mit $MgCl_2$-Lösung, wodurch das HgO gelöst wird, während das $Fe_2(OH)_6$ ungelöst bleibt.

Die Methode des D. R. P. 132 294 geht von metallischen Cyanverbindungen aus, d. h. von Cyaniden, Ferrocyaniden oder Rhodaniden der Schwermetalle, und zwar werden dieselben in Gegenwart von getrocknetem Wasserstoffgas bis gegen 500° erhitzt, wobei HCN entwickelt wird, entsprechend der Gleichung: $Zn(CN)_2 + 2 H = Zn + 2 HCN$. Benutzt man ein Rhodanid, so muss zur Bindung des S fein verteiltes Metall zugesetzt werden.

Nach dem Amer. Pat. 719 223 erhitzt man ein Erdalkalikarbonat in Gegenwart von Kohlenstoff und unterwirft die Masse der Einwirkung von N; das so gebildete Erdalkalicyanid wird mit Essigsäure behandelt, wobei HCN entweicht, während Erdalkaliazetat zurückbleibt. Das Azetat wird auf Azeton weiter verarbeitet; vgl. den Artikel „A z e t o n". Auch das D. R. P. 151 644 behandelt die Darstellung von Cyanverbindungen aus Luftstickstoff, Kohle, Alkali und Erdalkali. Über das wichtigste Verfahren, Cyanverbindungen aus Luftstickstoff zu gewinnen, nämlich das von F r a n k s. unter „C a l c i u m v e r b i n d u n g e n" No. 7 und unter „K a l i u m v e r b i n d u n g e n" No. 9.

Nach dem D. R. P. 132 999 erhält man HCN, indem man ein Gemisch aus 1 mol. Stickoxydul und 2 mol. Ammoniak über hellrot glühende Kohle leitet; die Umsetzung entspricht der Gleichung: $2 NH_3 + N_2O + 4 C = 4 HCN + H_2O$. Das D. R. P. 151 130 schreibt vor, ein Gemisch von NH_3 und gasförmigen Kohlenwasserstoffen (z. B. Wassergas) in absolut trocknem Zustande über ein geeignetes katalytisches Mittel, z. B. stark erhitzten platinierten Bimsstein, zu leiten; die Ausbeute an HCN ist nur befriedigend, wenn das Gasgemisch freien Wasserstoff enthält.

Nach dem D. R. P. 199 973 leitet man zur Herstellung von Cyangas und Cyanverbindungen N oder Gemische von N mit CO_2 oder H oder von N mit CO und H durch flüssiges Eisen, welches durch aufgeschichteten Koks oder andere Kohlenarten mit C gesättigt erhalten wird. Das sich entwickelnde cyanhaltige Gasgemisch wird durch mit Steinen gefüllte Türme geleitet, in denen durch herabrieselnde Natronlauge das CN unter Bildung von Natriumcyanid und Natriumcyanat gebunden wird.

Endlich verweisen wir auf das B u e b sche V e r f a h r e n der HCN-Gewinnung aus Melasseschlempe: Die Schlempe wird unter Luftabschluss zur Vergasung gebracht; die Gase erhitzt man auf die zur Umsetzung in Cyan erforderliche Temp., kühlt sie dann ab und befreit sie von NH_3. Hierauf leitet man das Cyan gewöhnlich in Natron- oder Kalilauge zur direkten Gewinnung der Cyanide (Verfahren der D. R. P. 86 913 und 113 530, verbessert durch D. R. P. 181 508).

Aus dem rohen HCN erhält man durch Rektifizieren und Trocknen über $CaCl_2$ den reinen Cyanwasserstoff, eine farblose, leicht bewegliche Flüssigkeit; sp. G. 0,6967, die in der Kälte erstarrt und dann bei — 13,8° schmilzt; S. P. 26,5°. Hat einen durchdringenden, stechenden und kratzenden Geruch,

der nur in starker Verdünnung an bittere Mandeln erinnert. Ausserordentlich giftig! In H_2O und Alkohol ist er in jedem Verhältnis löslich.

Prüfung: Zur Best. der HCN in wässeriger Lösung bedient man sich zweckmässig der massanalytischen Methode nach Liebig: Man pipettiert je nach Konzentration 10—15 ccm ab, so dass man nicht mehr als höchstens 0,10 g HCN in Lösung hat, setzt 5 ccm N-Natronlauge hinzu, hierauf 0,5 g $NaHCO_3$, verdünnt auf 50—60 ccm und lässt so lange $^1/_{10}$ N-Silberlösung unter Umschütteln einfliessen, als der entstehende Niederschlag sich wieder auflöst. Fängt die Flüssigkeit an zu opalisieren, so ist die Reaktion beendet. 1 ccm entspricht 0,0054 g HCN.

Cyanwasserstoffsäure, techn. (ca. 15 % HCN)	1 kg	Mk. 3,00
„ chem. rein (ca. 2 % HCN)	1 „	„ 3,50
„ „ „ (ca. 6 % HCN)	1 „	„ 5,50
„ „ „ (ca. 10 % HCN)	1 „	„ 7,00

Cyanverbindungen:

Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 18). | E. Merck, Darmstadt.

Cyklocitral siehe „Citral“.

Cylinder siehe „Zylinder“.

Cyllin, von England eingeführtes Desinfektionsmittel, dunkelbraune, nach roher Karbolsäure riechende Flüssigkeit, ist ein mit Hilfe von verseiften Fettsäuren und Harzsäuren löslich gemachtes Steinkohlenteeröl, das, im Gegensatz zu den Angaben des Fabrikanten, wegen seines Gehaltes an Phenolen (35 %) und an Pyridinbasen weder als ungiftig noch als nichtätzend gelten kann.

Cystopurin, Doppelsalz aus 1 mol. Hexamethylentetramin und 2 mol. Natriumazetat, entsprechend der Formel $C_6H_{12}N_4 . 2 C_2H_3O_2Na + 6 H_2O$, wird nach dem Amer. Pat. 852 993 dargestellt, ist vielleicht auch nur eine Mischung. Es dient als Harnantiseptikum und Vorbeugungsmittel gegen Gonorrhoe.

D.

Dachlack:

Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.

Dachpappe. Entweder durch Vermischen des Pappbreis (siehe „Pappe“) mit Asphalt, Steinkohlenteer oder Braunkohlenteer oder aber durch nachträgliches Imprägnieren fertiger Pappe mit kochendem Asphalt erhalten.

Dachpappe (besandet oder unbesandet) . . . . 1 qm Mk. 0,14—0,46

L. Haurwitz & Co., G. m. b. H., Berlin NW. 52.

Dachpappenfabrikseinrichtungen:

Heinrich Hirzel G. m. b. H., Leipzig-Plagwitz.

Dahmenit siehe „Sicherheitssprengstoffe“.

Dammar (Dammarharz; *Resina Dammar*). Ein Harz, das von verschiedenen Bäumen, namentlich von der auf den Molukken einheimischen *Engelhardtia spicata Bl.*, von *Shorea Wiesneri* u. a. m. gewonnen wird.

Es bildet farblose oder blassgelbliche klare (oft durch Luftblasen getrübte) Stücke, die härter als Kolophonium aber weicher als Sandarak, Mastix und Kopal sind. Eine Abart, das neuseeländische Dammarharz, gehört zu den Kopalen (Kaurikopal).

Dammar hat das sp. G. 1,04—1,12; Sch. P. 120°. Säurezahl 20—35; Azetyl-Säurezahl 50,52—51,80; Azetyl-Esterzahl 81,56—83,06; Azetyl-Verseifungszahl 132,08—134,86; Wassergehalt 0,1—1 %; Aschengehalt 0,01—0,1 %. Es löst sich vollständig in fetten und ätherischen Ölen, Benzol, Chloroform,

und Schwefelkohlenstoff, dagegen nur teilweise in Alkohol, Toluol, Azeton, Anilin, Petroläther und Essigsäure.

Lösungen der Dammararten in Terpentinöl bilden farblose, rasch trocknende, harte Lacke (Dammarlacke), die namentlich zum Überziehen von Ölgemälden wertvoll sind. Auch in der Medizin (zur Herstellung von Klebpflaster) wird Dammar benutzt.

Dammar, ausgesucht D. A. IV . . . . 1 kg Mk. 2,50
„ fein pulverisiert . . . . 1 „ „ 3,00

Dammar:

Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 18).

Dammarlack:

Knauth & Weidinger, Dresden-N.

Dampfapparate. (Vgl. auch unter „Abdampfen" sowie „Destillationsapparate"; Dampftöpfe siehe „Autoklaven"; Dampfsterilisationsapparate siehe „Desinfektionsapparate").

Dampfbäder, einfache, bestehend aus zylindrischem oder halbkugeligem Metallkasten mit runder Öffnung in der Deckplatte zum Aufsetzen von Schalen. Der unten durch eine Öffnung eintretende Dampf verteilt sich zwischen der Wandung des Bades und der aufgesetzten Schale, um dann durch ein Kondensationswasser-Ableitungsrohr mit Siphon zu entweichen.

Oberer innerer Durchm. d. Öffnung	Zur Befestigung a. d. Wand mit Konsole und 3 Steinschrauben	Stehend mit rundem Fuss	Stehend mit Dreifuss		Aus Kupfer mit Dreifuss	
			ohne Umhüllung	mit Umhüllung	Preis	ganze Höhe
mm	Mk.	Mk.	Mk.	Mk.	Mk.	mm
185	—	—	19,00	21,00	39,00	350
200	—	—	20,00	22,50	43,00	350
220	—	—	22,00	24,50	48,00	350
250	40,00	—	25,00	28,00	52,00	800
270	—	—	28.00	31,50	66,00	800
300	46,00	—	31,00	34,50	77,00	800
350	52,00	—	37,00	41,00	90,00	800
400	60,00	—	45,00	50,00	110,00	800
500	—	75,00	—	—	—	—
600	—	125,00	—	—	—	—
700	—	180,00	—	—	—	—
800	—	240,00	—	—	—	—
1000	—	350,00	—	—	—	—

Die Preise verstehen sich inkl. Ventile und Kondensationswasser-Ableitungsrohr.

Dampftische. Vereinigung mehrerer Dampfbäder zu einem gemeinschaftlichen Kasten. Durch eine besondere Einrichtung wird der Dampf im ganzen Abdampfkasten gleichmässig verteilt:

Muldenförmige Dampftische.

Anzahl der Öffnungen	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	
Durchm. d. grösst. Öffnung	200	250	300	350	400	200	250	300	350	400	300	400	mm.
Preis d. kompl. Apparates	44	65	81	98	115	60	75	105	120	150	150	190	Mk.

Grössere Dampftische und Abdampfbatterien bis zu Mk. 1800.

Doppelwandige Abdampfschalen aus Gusseisen für gespannten Dampf, stehend, auf rundem Fuss.

Oberer innerer Durchm.	360	450	550	650	750	940	mm.
Inhalt	12	22	42	70	110	210	l.
Preis inkl. Ventile	75,00	90,00	150,00	220,00	290,00	420,00	Mk.

Dampfkochkessel für gespannten Dampf mit Doppelboden.

1. Feststehende Dampfkochkessel mit Auslaufhahn und

Kondenswasserhahn, auf Fussgestell oder auf Wandkonsol; Dampfdruck 3 Atm.

Inhalt	5	10	15	20	30	50	70	100	l.
Preis	105,00	115,00	125,00	140,00	170,00	250,00	350,00	390,00	Mk.
Mehrpreis für Verzinnung	3,00	3,00	5,00	8,00	10,00	12,00	15,00	20,00	„
Mehrpreis für Zinnplattier.	45,00	50,00	60,00	75,00	95,00	120,00	145,00	175,00	„
Preis des Dampfventils	4,00	4,00	4,00	5,00	5,00	6,00	6,00	6,00	„

2. Dampfkochkessel mit Kippvorrichtung auf Wandkonsol, mit Dampfeintritt und Kondenswasseraustritt durch die Drehzapfen; Dampfdruck 3 Atm.

Inhalt	5	10	15	20	l.
Preis	185,00	200,00	225,00	260,00	Mk.
Mehrpreis für Verzinnung	3,00	3,00	5,00	8,00	„
„ „ Zinnplattierung	45,00	50,00	60,00	75,00	„

„ des Dampfventils wie vorstehend unter 1.

3. Dampfkochkessel mit Kippvorrichtung, auf Böcken gelagert mit Dampfeintritt und Kondeswasseraustritt durch die Drehzapfen, mit Dampfeintrittsventil und Wasserauslaufhahn.

Inhalt	30	50	70	100	l.
Preis	300,00	350,00	440,00	550,00	Mk.
Mehrpreis für Verzinnung	10,00	12,00	15,00	20,00	„
„ „ Zinnplattierung	95,00	120,00	145,00	170,00	„

„ des Dampfventils wie vorstehend unter 1.

4. Dampfkochkessel „Sphäric", mit liegendem Rührwerk, wirksamer als vertikale Rührwerke. Zum Einkochen, Verdampfen, Auflösen, Anrühren u. s. w. von flüssigen und breiigen Massen, Farben, Mus, Appretur, Wichse, Extrakten u. s. w. Um die Rührwerksachse kippbar, zur Entleerung während des Ganges. Preise mit Riemscheiben und Dampfventil:

Inhalt	30	50	70	100	150	200	250	300	400	500 l.
Preis	360	475	530	600	720	840	970	1100	1240	1350 Mk.

Doppelkessel für Dampfheizung aus Gusseisen, innen säurefest emailliert (gewöhnlicher Probedruck 5 Atm.), werden von 10—5000 l Inhalt (des Innenkessels) geliefert. Preise richten sich nach der jeweiligen Verwendungsart.

Dampfapparate:

Gustav Christ & Co., Berlin-Weissensee (s. Ins.-Anh.).

Dampfapparate in Metall und allen Dimensionen:

Volkmar Hänig & Comp., Heidenau-Dresden.

Dampfapparate (Dampfbäder, Dampftische, Dampfbatterien) verschiedener Konstruktion liefern:

Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6 b (s. Inserate).
E. A. Lentz, Berlin N. 24, Grosse Hamburgerstrasse 2.
F. H. Meyer, Hannover-Hainholz (s. Ins.-Anh. S. 17).

Dampfdichte siehe „Molekulargewicht".

Dampfkessel, und zwar sowohl Grosswasserraumkessel (Flammrohrkessel, Rauchrohrkessel, kombinierte Kessel, Batteriekessel), als auch Wasserrohrkessel, Siederkessel u. s. w. liefert:

A. Borsig, Tegel bei Berlin.

Dampfkesselschutzfarben, Lacke zum Innenanstrich der Dampfkessel, dienen zur Erzielung leichter Kesselreinigung und dauernden Rostschutzes. Eine zweckmässige Dampfkesselschutzfarbe muss den Einwirkungen während des Betriebes vollkommen widerstehen, also sehr hitze- und wasserbeständig sein und darf nicht isolieren, nicht abrinnen und soll möglichst gefahrlose Anwendung gestatten.

Dampfmaschinen, liegende Einzylinder- und Compoundmaschinen und stehende Compoundmaschinen, in allen Grössen, liefert:
A. Borsig, Tegel bei Berlin.

Dampfstrahl-Luftsauger siehe „L u f t p u m p e n".
Dampfstrahl-Ventilator siehe „V e n t i l a t o r e n".

Dampfturbinen. In neuester Zeit haben die Dampfturbinen berechtigtes Aufsehen erregt, und sie sind auf dem besten Wege, sich einen achtungsgebietenden Platz in der Reihe der Motoren zu erobern, ja möglicherweise sind sie berufen, die Kolbendampfmaschine, wenn nicht allgemein so doch für bestimmte Verwendungszwecke, ganz zu verdrängen. Dies gilt vor allem für den Antrieb e l e k t r i s c h e r G e n e r a t o r e n, und so gerade auch für weite Zweige der c h e m i s c h e n Industrie, in der ja die Elektrizität von Jahr zu Jahr eine grössere Rolle spielt.

Das Prinzip der Dampfturbine im allgemeinen besteht darin, das Dampf gegen die Schaufeln eines Schaufelrades strömt und dieses in Rotation versetzt. Bei der viel verbreiteten Parsons-Turbine z. B. bilden die Schaufeln längs einer horizontalen Stahlwalze eine grössere Anzahl nebeneinander liegender Kränze. Dieser Anordnung einer grösseren Anzahl Schaufelkränze auf gemeinsamer Welle verdankt die Parsons-Turbine ihre verhältnismässig geringe Tourenzahl, indem sich die vorhandenen Schaufelkränze in den Gesamtdampfdruck, bezw. in die Gesamtdampfgeschwindigkeit teilen, wobei jeder Schaufelkranz nur einen Bruchteil des Admissionsdruckes, bezw. der Dampfgeschwindigkeit ausnützt und an die Welle überträgt. Damit nun eine Rotationsbewegung entstehen kann, ist nicht nur ein gewisser Dampfdruck erforderlich, sondern dem Dampf muss auch eine solche Richtung gegeben werden, dass er die einzelnen Schaufeln in der richtigen Weise treffen und bewegen kann. Zu diesem Zweck besitzt die Parsons-Turbine ein zweites System, und zwar feststehender Schaufeln, welche im Innern eines gusseisernen Zylinders gleichfalls als Schaufelkränze gruppiert und so angeordnet sind, dass sie, unter Beibehaltung eines Abstandes von 3 bis 4 mm, zwischen die rotierenden Schaufelkränze hineinragen. Wie bei Wasserturbinen werden auch bei der Dampfturbine diese feststehenden, bezw. rotierenden Schaufelkränze Leiträder und Laufräder genannt.

Zahlreiche einwandfreie Versuche haben erwiesen, dass gute Dampfturbinen hinsichtlich des Dampfverbrauchs den Wettbewerb mit den besten Kolbendampfmaschinen aufnehmen können.
Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Dampfüberhitzer. Die Dampfüberhitzung bezweckt den Verbrauch geringerer Dampfquantitäten für eine bestimmte Leistung einer Dampfmaschine, bzw. die Verhütung des Kondensats in den Rohrleitungen und Fortfall der sog. Eintritts-Kondensation in den Zylinder der Dampfmaschine. Ferner tritt auch durch Überhitzung eine wesentliche Verbrauchsverringerung für Koch-, Heiz- und Trockenzwecke ein, wenn dem gesättigten Dampf überhitzter in erforderlicher Menge zugeführt, also gemischter Dampf in die Leitung geschickt wird, wodurch das verlustbringende Kondensieren des für diese Zwecke reduzierten Dampfes vermieden wird. Die Zweckmässigkeit dieses Verfahrens lässt sich darauf zurückführen, dass der reduzierte Sattdampf durch seine geringe Temperatur in den langen Leitungen sehr rasch der Kondensation unterworfen ist, während überhitzter Dampf auch in reduzierter geringerer Spannung erst kondensiert, wenn er auf die Temperatur des gesättigten Dampfes zurückgegangen ist. Bemerkenswert ist ferner, dass der Abdampf von mit überhitztem Dampf betriebenen Maschinen durch seine höhere Temperatur zu Heiz- und Trockenzwecken bedeutend wirksamer ist, sogar bei höherer Überhitzung für Kochzwecke in Papierfabriken, chemischen Fabriken u. s. w. sehr gute Dienste leistet.

Da die Heizgase des Kessels durch ihre Wärmeabgabe an den durch einen in die Kesselzüge eingebauten Überhitzer strömenden Nassdampf in höherem Grade ausgenützt werden und da ferner durch eine Vergrösserung des Volumens des Dampfes durch Überhitzung die Wirkung desselben erhöht, bzw. eine Verbrauchsverminderung erzielt wird, so tritt bei Verwendung eines guten

Überhitzerapparates und bei zweckmässiger Anordnung eine wesentliche Dampfersparnis und damit eine entsprechende Kohlenersparnis ein, die bis 30 % betragen kann.

Durch Wärmezufuhr erhöht sich das Volumen des Dampfes, ohne dass die Spannung zunimmt; je nach Steigerung der Dampftemperatur erhöht sich das Volumen. Beträgt der Überdruck 10 Atm. = 183° C. Sättigkeitstemperatur, so erhöht sich das Volumen um

ca. 18 % bei einer Überhitzung um 70° = 253° C. Überhitz.-Temperatur.
„ 22 „ „ „ „ „ 100° = 283° C. „ „
„ 33 „ „ „ „ „ 150° = 333° C. „ „

Um die Erhöhung des Dampfvolumens verringert sich folglich der Dampfverbrauch, da für dieselbe Kraftleistung ein durch Zunahme des Volumens entsprechend geringeres Quantum bzw. Gewicht an Dampf verbraucht wird. Eine weitere wesentliche Ersparnis liegt in der Kondensatverhütung, so dass die aus der Gesamtdampfersparnis resultierende Brennstoffersparnis je nach den vorliegenden Verhältnissen und der Höhe der Überhitzung 15—30 % ausmacht. Zu diesen Vorteilen tritt noch die grosse Annehmlichkeit hinzu, dass die Dampfmaschine mit effektiv trocknem Dampf arbeitet und die so lästigen und gefährlichen Wasserschläge vermieden werden.

Am vorteilhaftesten und rationellsten gestaltet sich die Überhitzung mit geeigneten Apparaten, die in die Kesselzüge eingebaut werden, und zwar entweder in den ersten oder zwischen diesen und den zweiten Zug, so dass noch eine genügend hohe Umgebungstemperatur für den Überhitzer vorhanden ist.

Heinrich Hirzel G. m. b. H., Leipzig-Plagwitz.

Darren. (Vgl. den Artikel „Malz".) Durch das Darren des Malzes beseitigt man den bohnenartigen unangenehmen Geschmack und bildet die Röstprodukte, welche das Malzaroma bedingen; auch macht man das Malz haltbarer und verringert seinen Wassergehalt von ca. 40 % auf etwa 2 %.

Die Erwärmung des Malzes in der Darre geht bis auf ca. 100° C. hinauf; sie soll möglichst wenig Brennmaterial erfordern: 100 kg keimfreies Malz brauchen in einer guten Darre bei 24stündigem Darren und einer Abdarrtemperatur von 90° ca. 20 kg mittelguter Steinkohle.

Anstatt der früheren Rauchdarren, bei denen mit Buchenholz oder besser mit Koks geheizt wurde und die Rauchgase mit dem Malz selbst in Berührung kamen, benutzt man jetzt ausschliesslich Luftdarren, in denen das Malz nur von heisser Luft, nicht dagegen von den Verbrennungsgasen umspült wird.

Eine Luftdarre besteht aus dem Heizraum, der Lufterwärmungskammer und dem Darrraum. Je nach der Lage der Heizrohre unterscheidet man Darren mit stehendem (Zylinderdarren, Kaloriferen), mit liegendem und mit kombiniertem Heizapparat.

Darranlagen baut:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.

Dasymeter (Gaswage).

1. Zur selbsttätigen Bestimmung des sp. G. von Gasen, besonders des Leuchtgases. Neueste Konstruktion. In Mahagoni-Glaskasten, mit Stellschraube und Dosenlibelle, einschliesslich Thermometer, Druckmesser und Gasfilter. Das durch die Glaskugel der Gaswage fortwährend durchströmende Gas zeigt alle Schwankungen des sp. G. bis auf 0,005 genau an.

Preis . . . . Mk. 300,00

2. Zur Prüfung von Feuerungen. Gaswage mit Zugmesser.

Preis mit Filter und Zubehör . . . . Mk. 320,00

Daturin = Atropin (s. d.).

Decilan, flüssiges Desinfektionsmittel, angeblich Formaldehydkaliumoleinatlösung mit ätherischen Ölen. Es ist dem Lysoform sehr ähnlich und hat gute antiseptische Eigenschaften.

Deci-Äthrol siehe „Äthrol".

Deckgläser siehe unter „Mikroskopie".

Decocta siehe „Abkochungen".

Degras (Gerberfett, Lederfett). Das beim Entfetten von sämischgarem Leder (vgl. Artikel „Sämischgerberei") erhaltene Fett, das aus oxydiertem Tran besteht. Zur Gewinnung streicht man das Degras von dem Leder mit einem Messer ab und wäscht dann das Leder mit Soda- oder Pottaschelösung, die mittels H_2SO_4 zerlegt wird. Reineres Degras wird nach französischer Methode gewonnen und kommt als Moellon in den Handel. Man gerbt hierbei kürzere Zeit als gewöhnlich bei der Weissgerberei und presst den oxydierten Tran aus dem Leder unter Wasser durch starken Druck aus. Da der Bedarf an Degras grösser ist als seine Gewinnung, gibt es besondere Gerbereien, die schlechte Felle wiederholt der Sämischgerberei nur zu dem Zweck unterwerfen, um Degras zu gewinnen. Sogenanntes künstliches Degras ist eine Mischung aus Sämisch-Moellon mit künstlich oxydiertem Tran; zuweilen fehlt darin natürlich Moellon auch ganz, und die Gewinnung geschieht nur aus oxydiertem Tran unter Zusatz von Ölsäure, Talg, Wollschweiss u. s. w.

Das D. R. P. 149 822 will eine Oxydationswirkung von Fermenten auf Öle zur Herstellung von Degras und ähnlichen Produkten herbeiführen: Eine Kultur von denitrifizierenden Bakterien (z. B. Käsebakterien) soll mit Öl, Salpeterlösung und Nährstoffen für die Pilze vermischt und das Ganze gut durchlüftet werden, worauf man das Öl auswäscht; es ist dann stark sauer und viel konsistenter geworden, so dass man es als künstliches Degras verwenden können soll.

Das Degras dient zum Einfetten des lohgaren Leders (vgl. unter „Lohgerberei"), weiter als Lederschmiermittel überhaupt.

Degrasin, neues medizinisches Entfettungsmittel aus Schilddrüsen in starker Konzentration hergestellt, kommt in Tabletten in den Handel.

Dekantiergefässe (Abklärgefässe).

1. Dekantiergläser von starkem weissem Glase, mit angelegtem Rande, mit oder ohne Tuben.

Inhalt	1	$1^1/_2$	2	$2^1/_2$	3	4	6	8 l.
Ohne Tubus Preis	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,25	1,75	2,25 Mk.
Mit 2 Tuben „	1,20	1,35	1,50	1,75	2,00	2,50	3,50	5,00 „
„ 3 „ „	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	3,00	4,50	6,00 „

2. Dekantiertöpfe aus Porzellan mit Zapflöchern:

Inhalt	4	7	8	10	$12^1/_2$ l.
Preis	5,50	6,50	7,50	9,00	11,00 Mk.

3. Dekantiertöpfe aus Steinzeug.

Lichte Weite mm	Lichte Tiefe mm	Inhalt l	Preis Mk.	Lichte Weite mm	Lichte Tiefe mm	Inhalt l	Preis Mk.
300	350	25	4,25	710	1000	400	60,00
350	520	50	7,50	800	1000	500	75,00
400	600	75	11,25	800	1200	600	90,00
450	630	100	15,00	900	1100	700	105,00
500	650	125	18,75	900	1260	800	120,00
530	700	150	22,50	950	1270	900	136,00
550	750	175	26,25	950	1450	1000	158,00
550	850	200	30,00	1000	1600	1200	210,00
600	900	250	37,50	1100	1600	1500	262,00
650	900	300	45,00	1200	1900	2000	350,00

Die Preise verstehen sich mit einer Ablasstülle; jede weitere Tülle Mk. 0,50 mehr.

Dekantiergefässe aus Steinzeug:

Dekokte siehe „Abkochungen".

Delalots Legierung siehe „Manganlegierungen".

Deltametall siehe „Kupferlegierungen".

Demyohns in grünem Glase. Mit geschälten weissen Weiden beflochten; von 5 l Inhalt ab aufwärts mit Stroheinlage zwischen Glas und Geflecht:

	Ungefähres Gewicht		Preis per Stück	
	ohne Überkorb kg	mit Überkorb kg	ohne Überkorb Mk.	m. Überkorb aus grünen Weiden Mk.
1 Liter Wasser Inhalt per Stück . . .	0,80	1,30	0,60	0,90
2 „ „ „ „ „ . . .	1,25	1,90	0,75	1,05
3 „ „ „ „ „ . . .	1,50	2,40	0,80	1,15
4 „ „ „ „ „ . . .	1,75	2,75	0,90	1,20
5 „ „ „ „ „ . . .	2,00	3,20	1,05	1,35
6 „ „ „ „ „ . . .	2,30	3,50	1,15	1,45
7½ „ „ „ „ „ . . .	2,50	3,75	1,20	1,50
10 „ „ „ „ „ . . .	3,25	4,85	1,40	1,80
12½ „ „ „ „ „ . . .	3,50	5,20	1,60	1,95
15 „ „ „ „ „ . . .	4,05	6,00	1,75	2,20
17½ „ „ „ „ „ . . .	4,50	6,75	1,90	2,35
20 „ „ „ „ „ . . .	5,00	7,50	2,15	2,65
25 „ „ „ „ „ . . .	5,60	8,15	2,55	3,10
30 „ „ „ „ „ . . .	6,25	8,90	2,85	3,50
35 „ „ „ „ „ . . .	7,25	11,00	3,40	4,05
40 „ „ „ „ „ . . .	8,60	12,00	3,80	4,50
50 „ „ „ „ „ . . .	10,00	14,60	4,60	5,35
60 „ „ „ „ „ . . .	11,00	16,25	5,25	6,00

Denaturieren. Der Denaturierung unterliegen vor allem Spiritus und Salz. Man denaturiert Spiritus, der zu industriellen Zwecken verarbeitet wird, und Salz, welches als Viehfutter oder in der Industrie benutzt werden soll. Die Denaturierung soll die betreffenden Stoffe zum menschlichen Genuss untauglich machen, darf aber ihre sonstige (beabsichtigte) Verwendung nicht hindern. So erklärt sich, dass die Denaturierungsmittel verschieden sind, je nach dem Verwendungszweck.

Salz wird mit Eisenoxyd (oder Rötel) und Wermutkrautpulver vermischt, wenn es als Vieh- oder Düngsalz dienen soll. In andern Fällen wird Glaubersalz, Kieserit, Holzkohle, Asche, Seifenpulver, Öle, Tran, Petroleum, Alaun, Eisenvitriol, Karbolsäure u. a. m. zugesetzt.

Den Spiritus denaturiert man mit Holzgeist (Methylalkohol), Pyridinbasen, Rosmarinöl, Lavendelöl, Terpentinöl, Tieröl, Azetonöl, Benzin, Benzol, Solventnaphta u. a. m. Der zur Denaturierung verwendete Holzgeist soll farblos oder schwach gelblich und fast ganz bis zu 75° flüchtig sein; er soll sich mit Wasser ohne wesentliche Trübung in jedem Verhältnis mischen und einen Azetongehalt von mehr als 30 % haben.

In Deutschland wird seit dem Jahre 1887 der vollständig denaturierte Spiritus mit einer Mischung versetzt, welche aus 4 T. Holzgeist von einem bestimmten Unreinheitsgrade und 1 T. Pyridinbasen besteht. Von dieser Mischung werden auf 100 l reinen Alkohols 2½ l zugesetzt. Seit dem 1. Okt. 1902 ist als zweite vollständige Denaturierungsart ein Verfahren zugelassen, bei welchem auf 100 l reinen Alkohols 1¼ l des vorher beschriebenen allgemeinen Denaturierungsmittels, 2 l Benzol und 0,25 l einer Kristallviolettlösung (salzsaures Hexamethyl-p-rosanilin) zugesetzt werden. Die Menge des Farbstoffs ist so bemessen, dass sie nur ein Milliontel des denaturierten Spiritus beträgt.

Das Verfahren des D. R. P. 144 483 bezweckt die Darstellung eines Denaturierungsmittels für Spiritus aus rohem Steinkohlenteer, und zwar mischt man gleiche Teile 95 %igen Spiritus und dekantierten Steinkohlenteers mittels eines Rührwerks und zieht nach Absetzen den mit den Kohlenwasserstoffen beladenen Spiritus vom Bodensatz ab. 1 T. dieses Produktes soll zur Denaturierung von 100 T. Spiritus dienen, wobei man noch 1—10 T. technisches Benzol zusetzen kann.

Die Russ. Privil. 6709 und 6710, welche einerseits Brechweinstein und Senföl, anderseits Schwefelkohlenstoff und Aldehyd zum Denaturieren von Spiritus verwenden wollen, haben wohl keine Aussicht, praktische Anwendung zu finden.

Über die direkte Herstellung von denaturiertem Alkohol durch Vergärung von Maische nach dem D. R. P. 139 387 s. den Artikel „Spiritus".

Prüfung: Über den Nachweis von Denaturierungsholzgeist in Essenzen, Branntweinen, Tinkturen und Fluidextrakten schreibt R. Peters (Pharm. Centralh. 1905, 521; Chem. Ztg. 1906, Repert. 218) folgendes: „Der zur Denaturierung von Branntwein zu gewerblichen Zwecken verwendete Holzgeist muss 25 % Azeton enthalten. Die Erkennung desselben im Branntwein usw. ist sehr leicht, wenn man das Azeton zugrunde legt. Als bestes Verfahren erwies sich dem Verf. das Légalsche in folgender Ausführung: 10 ccm des alkoholhaltigen Fabrikates werden mit Wasser versetzt und davon 20 ccm bei kleiner Flamme abdestilliert. 10 ccm des gut durchgeschüttelten Destillates werden mit 1 ccm einer frisch bereiteten und vor Licht geschützten 1 %igen Nitroprussidnatriumlösung und mit 2 ccm — bei stark saueren Flüssigkeiten auch mehr — einer etwa 4 %igen Natronlauge versetzt. Bei Anwesenheit von Azeton entsteht eine mehr oder minder starke Rotfärbung. Ist kein Azeton vorhanden, so tritt nur eine Gelbfärbung ein. Farblose Präparate, wie Kampferspiritus, Ameisenspiritus u. dgl. kann man ohne vorhergehende Destillation direkt prüfen."

Denaturierungsmittel für Spiritus (Branntwein) in steueramtlich verschlossener Emballage:

Allgemeines Denaturierungsmittel		%	1	Mk.	95,00
Benzin aus Petroleum		%	kg	„	90,00
Benzol aus Steinkohlen		%	„	„	80,00
Holzgeist		%	1	„	80,00
Natronlauge		%	kg	„	45,00
Pyridinbasen	1 kg Mk. 3,00;	%	„	„	235,00
Rizinusöl	1 „ „ 2,00;	%	„	„	175,00
Terpentinöl		%	„	„	135,00
Tieröl		1	„	„	3,00

Denaturierungsmittel:

Chemische Werke Fürstenwalde, Dr. B. Hecker & W. Zeidler, G. m. b. H., Fürstenwalde-Spree.
C. Erdmann, Leipzig-Lindenau.
Dr. R. Jürgensen, Prag-Weinberge (verschiedene, den gesetzlichen Anforderungen entsprechend für sämtliche europäische Staaten).
Johs. Oswaldowski, Altona, gr. Elbstr. 240/44.

Chemikalien zum Fleischdenaturieren:

Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.

Denitrieren. Zerlegung von Mischsäure in ihre Bestandteile (H_2SO_4 und HNO_3) und getrenntes Auffangen derselben. Zu diesem Zwecke wird die Mischsäure in einem eisernen, mit säurefesten Steinen ausgekleideten Turm zersetzt, der von unten durch Dampf erhitzt wird; der Turm ist mit oberflächenvergrösserndem Material, z. B. mit Schalen, Näpfchen, Kegeln, Kugeln oder dgl. gefüllt. Die H_2SO_4 bleibt flüssig und fliesst unten aus dem Turme ab, während die HNO_3 dampfförmig oben entweicht und in einer Kondensationsbatterie aus Steinzeug, bestehend aus Luftröhrenkühlern und Tourills mit Aufsatzröhren, verdichtet wird; den Schluss der Anlage bildet ein Kondensationsturm, der die letzten Spuren saurer Gase zurückhält.

Das Denitrieren der für Kunstseide, Zelluloid u. s. w. bestimmten Nitrozellulose zur Verminderung der Brennbarkeit wird nach verschiedenen Methoden ausgeführt, z. B. nach D. R. P. 125 392 so, dass die zu Fäden, Films u. s. w. verarbeitete Nitrozellulose mit der saueren Lösung von Salzen der niedrigeren Oxydationsstufe eines Metalles, welches auch höhere Oxydationsstufen bildet, behandelt wird. Kuprochlorid in saurer Lösung wirkt leicht denitrierend, aber auch Ferro-, Mangano-, Stanno- u. s. w. Salze. Vorteilhaft wer-

den bei der Denitrierung Lösungs- und Quellungsmittel der Nitrozellulose zugesetzt, z. B. Alkohol, Äther, Azeton, Glyzerin u. dgl. Ausführlicheres darüber siehe im Artikel „Seide, künstliche".

Denitrieranlagen aus Steinzeug liefern:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Deplazierungsapparate siehe „Verdrängungsapparate".

Derizin. Anderer Name für das aus dem Rizinusöl gewonnene Florizin. Siehe dieses im Artikel „Rizinusöl".

Derizin-Öl:

Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.

Dermagummit, sterilisierte Kautschuklösung mit 0,2 % Jodgehalt, dient für Chirurgen als Ersatz der Gummihandschuhe und zum Überziehen des Operationsfeldes. Die Flüssigkeit wird auf den Händen verrieben, bis eine gleichmässige dünne Kautschukschicht die Haut bedeckt. Da das Dermagummit sich in Tetrachlorkohlenstoff, Äther und Benzin löst, so ist es nach dem Gebrauch leicht wieder zu entfernen.

Dermatol = basisch gallussaures Wismut. $C_6H_2(OH)_3 . CO_2Bi(OH)_2$. Es wird aus Wismutnitrat und Gallussäure hergestellt.

Feines gelbes trocknes Pulver, unlöslich in H_2O, Alkohol und Äther. Man verwendet es medizinisch wegen seiner desinfizierenden, austrocknenden und nicht reizenden Eigenschaften, namentlich äusserlich bei Wunden, Hautkrankheiten u. s. w.; gegen Schweissfuss hat sich ein 20 %iges Dermatol-Streupulver bewährt. Innerlich leistet es gute Dienste als Antidiarrhoikum bei Magen- und Darmerkrankungen.

Dermatol „Höchst" . . . . H Mk. 3,60; 1 kg Mk. 34,00

Dermol = chrysophansaures Wismut. Man hat es äusserlich gegen Hautkrankheiten verordnet, doch scheint es wieder ausser Gebrauch zu kommen.

Dermol . . . . H Mk. 7,70; 1 kg Mk. 60,00

Desaggregatoren siehe „Desintegratoren".

Desalgin, ein Chloroformpräparat in Pulverform zu innerem Gebrauch als schmerzstillendes Mittel. Es enthält 25 % durch Eiweiss gebundenes Chloroform.

Desinfektion (Sterilisation). Man unterscheidet eine Desinfektion durch chemische von einer solchen durch mechanische Mittel. Von den zahlreichen chemischen Desinfektionsmitteln finden im Grossen eigentlich nur karbolsaurer Kalk, Formaldehyd und Lysol ausgedehnte Anwendung.

Der karbolsaure Kalk wird gewöhnlich als Desinfektions-Pulver schlechthin bezeichnet.

Karbolsaurer Kalk	15 %	jetziger Preis % kg	Mk. 11,00
„ „	20 %	„ „ % „	„ 14,00
„ „	30 %	„ „ % „	„ 19,00
„ „	40 %	„ „ % „	„ 28,00

Formaldehyd und Lysol sind in besonderen Artikeln behandelt.

Der Formaldehyd hat besonders ausgedehnte Verwendung zu Desinfektionszwecken gefunden, einerseits in Dampfform, d. h. durch Verdampfen des polymerisierten Paraformaldehyds, und anderseits in Mischung oder Verbindung mit andern Substanzen. Zu derartigen Mischungen gehört z. B. das Lysoform (s. d.), auch *Liquor Formaldehydi saponatus* genannt. Nach den D. R. P. 141 744 und 145 390 verflüssigt man Kaliseife durch Formaldehyd entweder unter Zusatz von H_2O oder ohne dieses durch erhöhte Temp. bezw. durch Überdruck. Das Verfahren des Engl. Pat. 28 277 von 1902 stellt eine Art Lysoform unter Zusatz von Rohkresol her.

Die mechanische Desinfektion geschieht durch Anwendung von Wärme, und zwar meistens durch Anwendung von strömendem oder gespanntem Dampf (Dampfsterilisationsapparate).

1. D e s i n f e k t i o n s a p p a r a t e f ü r F l e i s c h (um mit lebenden Mikroorganismen infizierte Fleischstücke durch Abtötung der Organismen zum menschlichen Genuss tauglich zu machen):

Bei dem Hennebergschen Fleischsterilisierapparat wird das Fleisch in vollkommen reinem Dampf gekocht; letzterer wird nicht unmittelbar zum Fleisch eingeleitet, vielmehr nur zur m i t t e l b a r e n Erhitzung benutzt.

Der Apparat wird von 250—1500 l Inhalt zum Preise von Mk. 1200—3000 gebaut.

Beim Schimmelschen Fleischsterilisator wird der Dampf durch mehrere Siebschlangen direkt in den Apparat eingeleitet.

Preis des Apparates für 750 kg Fleischfassung . . . . Mk. 3000

2. D e s i n f e k t i o n s a p p a r a t e f ü r M ö b e l , W ä s c h e u. s. w. mittels strömenden oder schwachgespannten, j e d o c h n i c h t z u ü b e r h i t z t e n Wasserdampfes.

Feststehende Desinfektionsapparate:

Fassungsraum	0,75	1.0	2,5	3,5	5,0 cbm.
Preis . . .	750	1200	2100	2400	2700 Mk.

Auch f a h r b a r e Desinfektionsapparate (mit zugehörigem Dampfentwickler) werden gebaut. Sie haben gewöhnlich 2,5 cbm Fassungsraum und kosten je nach Ausführung Mk. 2000 und mehr.

Infizierte Wäsche sterilisiert man auch durch mehrstündiges Kochen in schwacher Sodalösung, wobei die Heizung durch indirekten Dampf erfolgt, um ein Fixieren von Schmutzflecken zu vermeiden. Die sterilisierte Wäsche wird vor dem Herausnehmen durch Bespritzen abgekühlt; ein Walzenquetschwerk streift die Desinfektionslauge ab.

Preis solcher Apparate (Kochfässer von 750—1000 l Inhalt) . . . Mk. 450—800

Chemikalien zur Desinfektion:

Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.
Chem. Fabrik Ladenburg, G. m. b. H., Ladenburg (Baden).
Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 13).
Dr. F. Raschig, Chemische Fabrik, Ludwigshafen a. Rh.
R. Rienecker und Dr. W. Schmeisser, Fluor bei Siptenfelde.

Desinfektionsapparate:

F. H. Meyer, Hannover-Hainholz.

Desintegratoren (Schleudermühlen), in denen das zu zerkleinernde Material zwischen zwei in entgegengesetzter Richtung rotierenden, mit Stahlstäben versehenen Körben zerschlagen wird. Das Mahlgut wird durch den trichterförmigen Einlauf der innersten Trommel der Körbe zugeführt und von dort durch die Zentrifugalkraft nach aussen geschleudert; hierbei muss es die Stäbe von 4 bezw. 6 Trommeln passieren und ist einer sehr grossen Anzahl von Schlägen ausgesetzt, so dass es die Mühle als Mehl verlässt.

Die Desintegratoren eignen sich zum Zerkleinern und Mischen von Kohlen, Erzen, Magnesit, rohem und gebranntem Kalk, Dolomit, Koks, Schlacken, Schwerspat, Tonschiefer, Gipsstein, Formsand, Erdfarben, Schamotte, Trass, Phosphorit, Asphalt, Guano, Schwefel, Superphosphat, Knochenkohle, Salzen, Soda, Ölkuchen, Mais, Gerbstoffen u. s. w.

Die Desintegratoren sind sehr leistungsfähig nach Quantität, liefern dagegen nicht besonders feine Pulver. Die Leistungen des nachstehenden Verzeichnisses beziehen sich auf mittelhartes Material und auf ein mittelfeines, griesiges Mahlerzeugnis.

Durchm. der äusseren Trommel . . .	500	650	800	1000	mm.
Stündl. Leistung an gemahlenem Material ca.	500	1000	2000	4000	kg.
Kraftverbrauch in Pferdestärken . . .	3	5	8	10	
Preis kompl. mit 4 Trommeln von Stahlstäben	950	1150	1500	2050	Mk
Preis kompl. mit 6 Trommeln von Stahlstäben	—	1300	1800	2350	„
Durchm. der äusseren Trommel	1100	1250	1500	1600	mm.
Stündl. Leistung an gemahlenem Material ca.	6000	9000	15000	18000	kg.
Kraftverbrauch in Pferdestärken	12	15	23	30	
Preis kompl. mit 4 Trommeln von Stahlstäben	2300	2800	4000	5200	Mk.
Preis kompl. mit 6 Trommeln von Stahlstäben	2700	3300	4600	5900	„

Den Desintegratoren nahe verwandt sind die **D i s m e m b r a t o r e n** (Schlagstiftmaschinen), bei denen aber nur **e i n e** Scheibe rotiert, während die

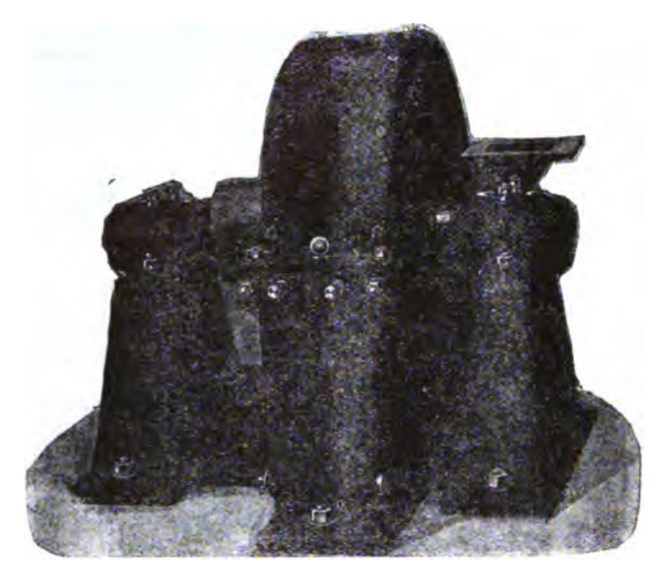


Fig. 1.

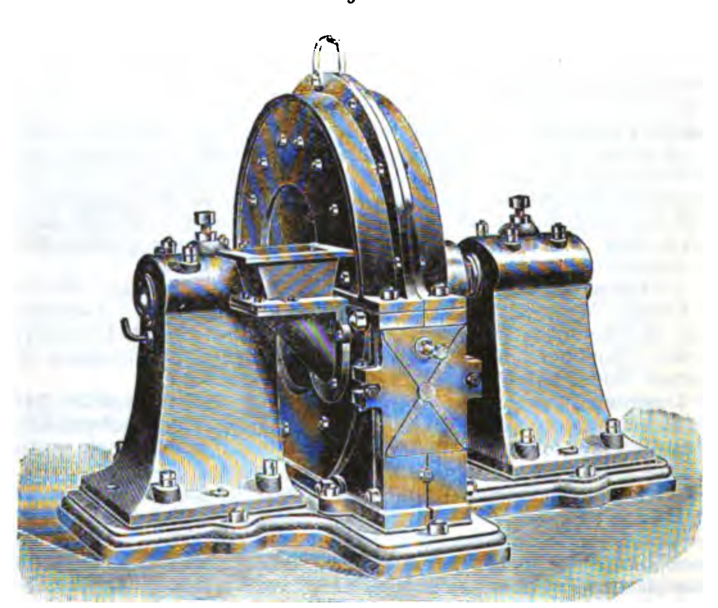


Fig. 2.

Gegenscheibe feststeht. Gewöhnlich hat jede Scheibe 3 Schlagstiftreihen, und zwar greifen die Schlagstifte der einen in die ringförmigen Lücken zwischen den Schlagstiftreihen der andern Scheibe ein. Die Dismembratoren dienen zum

Vermahlen von mittelharten und weichen Stoffen, wie Tafelsalz, Zucker, Kreide, Seife, Farben u. s. w., wenn ein möglichst feines Erzeugnis verlangt wird.

Dismembratoren:

Durchm des grössten Schlagstiftringes	500	650	mm.
Leistung in der Stunde	500—1500	1000—3000	kg.
Kraftverbrauch in Pferdestärken	4	6	
Preis der vollständigen Maschine	1100	1300	Mk.

Schliesslich müssen hier noch erwähnt werden die Desaggregatoren oder Schlagkreuzmühlen. Die vorstehende erste Figur zeigt einen Desaggregator mit abgenommenem Gehäuse, die zweite Figur (s. S. 256) die äussere Ansicht einer Schlagmühle anderer Konstruktion mit besonders gesichertem Schlägerwerk. — Bei den Desaggregatoren läuft in einem zylindrischen Gehäuse ein Schlagkreuz (oder ein anders geformtes Schlägerwerk) mit grosser Geschwindigkeit um. Sie dienen zur Zerkleinerung von zähen, nicht zu harten Stoffen, wie Asphalt, Düngerkalk, getrocknetem Fleisch, Holzabfällen, Rinden, Salzen u. a. m. und zeichnen sich durch grosse Leistungsfähigkeit bei geringem Kraftbedarf aus.

Desaggregatoren:

Lichter Durchm. des Mahlgehäuses	400	600	800	1000	1250	1500	mm.
Leistung in der Stunde	900	1500	2500	3500	4500	5500	kg.
Kraftbedarf in Pferdestärken	3—4	5—7	8—10	12—15	16—20	22—26	
Preis der vollständigen Maschine	580	800	1150	1550	2450	4050	Mk.

Desintegratoren:

Desintegratoren, Dismembratoren, Desaggregatoren:

Destillation.

1. Destillierapparate aus Glas.

Kolben, Retorten und Kühler siehe die betreffenden selbständigen Artikel.

Destillierapparat zur Destillation im luftverdünnten Raum nach Krafft und Nördlinger, bestehend aus Wasserluftpumpe, Glasventil, Flasche von 1 l Inhalt mit eingeschliffenem Stopfen, 2 Glashähnen, Manometer und Zubehör, kompl. . . . . . . Mk. 20,50

Destillierapparat zur Destillation im luftverdünnten Raum nach Anschütz

a) Wasserluftpumpe von Glas . . . . „ 2,00
b) Gummischlauch mit Hanfeinlage zur Verbindung der Wasserluftpumpe mit der Wasserleitung . . . . 1 m „ 1,50
c) Kupferdraht zum Festbinden der Schläuche . . . . „ 0,20
d) Gummischlauch, dickwandig, zur Verbindung von Wasserluftpumpe, Hahn, Manometer und Destillier-Apparat . . . . . . 1 m „ 3,00
e) Dreiweghahn von Glas . . . . „ 4,50
f) Manometer mit beweglicher Spiegelglasskala . . . . „ 12,50
g) Füllung des Manometers . . . . „ 1,00
h) Destillationskolben.

Inhalt	10	20	30	50	ccm.
Preis	0,20	0,20	0,25	0,30	Mk.

i) Destillationskolben mit angeblasener Vorlage.

Inhalt	15	30	50	ccm.
Preis	0,35	0,40	0,45	Mk.

k) Vorlagen.

Inhalt	15	30	50	ccm.
Preis	0,15	0,20	0,25	Mk.

l) Vorlagen (oben verengt).

Inhalt	15	30	50	ccm.
Preis	0,20	0,25	0,30	Mk.

2. Destillierapparate aus Porzellan.

Destillierblase mit nutzbarem Inhalt von 23 l; Deckel mit 3 Tuben und Stöpseln, mit Schauloch, kompl. . . . . Mk. 78,50

Destilliergefäss mit aufgeschliffenem Deckel.

Inhalt	4,8	9,0	18,3	25,0	30,5 l.
Preis	10,00	15,00	25,00	32,00	37,50 Mk.

Destillierkolben mit nutzbarem Raum von 3,2 l, mit aufgeschliffenem Deckel und eingeschliffenem Stöpsel . . . . „ 14,50

Grössere Destillierapparate aus Porzellan, Destillierrohre u. s. w. je nach den speziellen Anforderungen.

3. Destillierapparate aus Steinzeug.

Destillierblasen mit Muffen oder Flanschrand, mit aufgesetztem Helm.

Inhalt der Kessel	$7^1/_2$	15	30	40	50	l.
Preis „ „	4,00	5,00	8,00	10,00	13,00	Mk.
Preis der Deckel, aufgeschliffen oder mit Muffendichtung . .	4,00	5,00	8,00	8,00	12,00	„
Preis der Helme	3,00	4,00	6,00	8,00	10,00	„
Preis der kompl Apparate . .	11,00	14,00	22,00	28,00	35,00	„

Preise grösserer Destillierkessel aus Steinzeug richten sich nach den besonderen Ansprüchen und der Ausführungsform.

Vollständige Destillationsanlage aus Steinzeug für feinere chemische Produkte (der Kessel steht in einem Holzkasten, der durch direkten Dampf geheitzt wird).

1 Rührkessel, bestehend aus:
- 1 Kessel, 200 l Inhalt mit geschliffenem Flansch . . . . Mk. 35,00
- 1 Deckel mit geschliffenem Flanschrand; an demselben: 1 Gasaustrittsstutzen (35 mm), 1 Mannlochstutzen mit aufgeschliffenem Deckel, 1 Rührerstutzen mit Stopfbüchse . . . . „ 27,50
- 1 Rührer, Platten oder Schraubenform . . . . „ 15,00

1 Übergangsrohr, 35 mm lichte Weite . . . . „ 3,00
1 Kühlschlange No. 4, glattes Rohr . . . . „ 90,00
1 Siphon mit Muffe . . . . „ 4,00

Die Destillationsanlage kompl. Mk. 174,50

4. Destillierapparate aus Metall.

Destillationsapparat für Dampfheizung, bestehend aus äusserem schmiedeeisernem Kessel, innen verzinnter kupferner Destillierblase mit abnehmbarem Helm, Kühlschlange aus Zinn in eisernem Wassergefäss.

Nutzbarer Inhalt der Blase . .	5	10	20	30	40	50	75	100	200 l.
Preis kompl. mit aller Armatur	170	255	365	455	530	630	790	920	1050 Mk.

Destillationsapparat für Dampfheizung, bestehend aus Destillierblase, Kondensator, Auslaufkugel und Rezipient; letzterer mit Füllstutzen, Flüssigkeitsstandzeiger und Ablasshahn. Der ganze Apparat bildet eine geschlossene Verbindung und ist vollständig aus Eisen gefertigt.

Nutzbarer Inhalt der Blase . .	100	150	250	400	600	800	1000 l.
Preis kompl. mit aller Armatur	600	720	900	1100	1220	1360	1500 Mk.

Destillationsapparat mit eigenem Dampferzeuger, bestehend aus Ofen mit eisernem Dampfkessel mit allem Zubehör (Handspeisepumpe, Manometer u. s. w.); Destillierblase aus Kupfer, innen verzinnt, Kühlschlange aus Zinn sowie 2 Florentiner Flaschen aus Kupfer.

Nutzbarer Inhalt der Blase 40 l, Apparat kompl. mit allem Zubehör Mk. 1370,00

Destillationsanlage vollständig aus Eisen, mit Ofen, Dampfüberhitzungsapparat und Einrichtung für fraktionierte Kondensation. Zubehör 2 Rezipienten von je 70 l Inhalt.

Totaler Inhalt der Destillierblase	120	200 l.
Preis kompl.	1150	1225 Mk.

Einzelner Rezipient von 70 l Inhalt, kompl. mit aller Armatur . . Mk. 150,00

Man vgl. auch unter „Fraktionierapparate", „Rektifikation" und „Vakuumapparate". Trockne Destillation siehe unter „Verkohlung" und „Verkokung".

Destillationsapparate:

Dr. R. Jürgensen, Prag-Weinberge.

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Anlagen für Fettdestillation:

Heinrich Hirzel G. m. b. H., Leipzig-Plagwitz.

Destillationsapparate aus Metall bauen:

Gustav Christ & Co., Berlin-Weissensee.
J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.
Volkmar Hänig & Co., Heidenau-Dresden.
Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6 b (s. Inserate).
Heinrich Hirzel G. m. b. H., Leipzig-Plagwitz.
F. H. Meyer, Hannover - Hainholz (s. Ins.-Anh. S. 17).

Destillationsapparate aus Steinzeug:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Destillationskokerei siehe „Verkokung".

Destilliertes Wasser siehe „Wasser".

Detachieren. Man versteht darunter das Entfernen von Flecken aus Textilerzeugnissen; vgl. darüber den Artikel „Fleckenreinigung".

Dewarsche Gefässe. Sie bestehen aus doppelwandigen Glasflaschen, deren zwischen der äusseren und inneren Wandung abgeschlossener Hohlraum durch Auspumpen möglichst luftleer gemacht ist. Hierdurch ist die Wärmeleitung ausserordentlich beschränkt.
Um auch noch die Wärmestrahlung fast ganz auszuschliessen, versieht man die innere Flaschenwandung mit einem stark glänzenden Spiegelüberzug.
Die Dewarschen Gefässe dienen zur Aufbewahrung von flüssiger Luft, und zwar kann man solche darin wochenlang aufbewahren, ohne mehr als geringe Bruchteile ihres Gewichtes durch Verdunstung zu verlieren.

Dewarsche Flaschen für flüssige Luft.

Doppelwandige Flaschen nach Dewar (Präparatengläserform):

No.	00	0	1	2	3	4	
Äussere Länge ca.	90	100	110	160	200	200—250	mm
Äusserer Durchmesser ca.	40	45	50	50	55	60	„
Innerer Durchmesser ca.	25	30	35	35	38	40	„
Versilbert das Stück	2,10	2,25	2,40	3,00	3,60	4,80	Mk.
Nicht versilbert das Stück	1,35	1,50	1,65	2,25	2,70	3,60	„
Polierte Holzfüsse extra	1,15	1,20	1,35	1,35	1,50	1,65	„
Polierte Holzdeckel mit Filz gefüttert, extra	—	—	—	—	1,50	1,65	„
Metallfüsse aus Kupferblech, stark vernickelt und angegipst	—	—	—	—	—	1,60	„

No.	5	6	7	8	9	
Äussere Länge ca.	250—300	250—350	250—350	250—350	250—400	mm
Äusserer Durchmesser a.	65	70	80	90	100	„
Innerer Durchmesser ca.	42	45	60	65	75	„
Versilbert das Stück	6,00	7,20	9,30	11,25	13,50	Mk.
Nicht versilbert das Stück	4,50	5,25	7,00	9,00	11,25	„
Polierte Holzfüsse, extra	1.80	2,10	2,10	2,25	2,40	„
Polierte Holzdeckel mit Filz gefüttert, extra	1,80	2,10	2,10	2,25	2,40	„
Metallfüsse aus Kupferblech, stark vernickelt und angegipst	1,60	1,60	2,10	2,10	2,10	„

No.	10	11	12	13	14	
Äussere Länge ca.	250—400	250—350	250—300	250—300	250—300	mm
Äusserer Durchmesser ca.	110	120	130	140	150	„
Innerer Durchmesser ca.	85	90	100	115	125	„
Versilbert das Stück	15,75	18,00	21,25	22,50	24,00	Mk.
Nicht versilbert das Stück	13,50	15,75	18,00	21,25	22,50	„
Polierte Holzfüsse, extra	2,55	2,80	3,00	3,30	3,75	„
Polierte Holzdeckel mit Filz gefüttert, extra	2,55	2,80	3,00	3,30	3,75	„
Metallfüsse aus Kupferblech, stark vernickelt und angegipst	2,50	2,50	—	—	—	„

Doppelwandige Flaschen nach Dewar (Kugelform):

Inhalt des inneren Gefässes ca.	100—150	200—300	400—500	600	750	ccm
Versilbert das Stück	2,40	3,00	3,75	4,90	6,00	Mk.
Nicht versilbert das Stück	1,80	2,25	2,80	3,40	4,20	„
Polierter Holzfuss dazu	1,35	1,50	1,65	1,80	1,95	„
Metallfüsse aus Kupferblech, stark vernickelt u. angegipst	1,60	1,60	2,10	2,10	2,10	„

Inhalt des inneren Gefässes ca.	1000	1500	2000	3000	4000	ccm
Versilbert das Stück	7,50	10,50	15,00	20,50	26,25	Mk.
Nicht versilbert das Stück	5,25	8,65	12,75	18,00	22,50	„
Polierter Holzfuss dazu	2,10	2,25	2,55	2,70	3,00	„
Metallfüsse aus Kupferblech, stark vernickelt und angegipst	2,50	2,50	2,50	—	—	„

Doppelwandige Flaschen nach Dewar mit vertikalem, unversilbertem Streifen, welcher die Durchsicht gestattet. Bei diesen wird der Preis für die Versilberung doppelt in Anrechnung gebracht.

Doppelwandige Gefässe (Schalenform) mit Glasfuss. Äusserer Durchmesser der Schale ca. 70 mm:

Versilbert	das Stück Mk. 4,80
Nicht versilbert	„ „ „ 3,90

Dextrin (Stärkegummi, Röstgummi, Britischgummi). Gewöhnlich durch gelindes Rösten von Stärke (bei 160—200°) gewonnen. Arbeitet man mit einem geringen Säurezusatz, so genügt schon eine Temperatur von 120—140°, und man erhält hellere Produkte.

Bei dem trocknen Verfahren arbeitet man in Rührtrommeln oder Röstpfannen (Dextrin-Röstanlagen), wobei die Temperatur durch Öl-, Dampf- oder Luftbäder konstant erhalten wird. Das so gewonnene Dextrin wird gewöhnlich als Röstgummi bezeichnet.

Bei dem zweiten Verfahren setzt man 0,1—0,15 % des Stärkegewichts an HCl oder HNO_3 zu, trocknet die Mischung bei 50° und erhitzt dann auf Temperaturen zwischen 110 und 140° (je nach dem gewünschten Helligkeitsgrad des Produkts). Das Rösten geschieht hierbei meist in Etagenöfen, die mit Luftheizung versehen sind. Das so gewonnene Produkt geht im Handel als Dextringummi.

Das Amer. Pat. 755 390 bezweckt die Fabrikation von Dextrin aus Torf: Der Rohstoff wird mit etwa der doppelten Menge H_2O gemischt und dann in einem Digestor 2 Stdn. auf 160—200° erhitzt, wobei sich die Zellulose des Torfes in Achroodextrin umwandelt.

Das Dextrin ist kein einheitliches Produkt; die verschiedenen Qualitäten unterscheiden sich nicht nur nach der Farbe sondern auch nach der Löslichkeit in Wasser und der Klebkraft der Lösungen. Letztere Eigenschaft macht das Dextrin wertvoll. Man benutzt es als Ersatz des Gummi arabicum, zum Kleben, zum Glasieren von Papier, zum Verdicken von Farbstoffen und Tinten, im Zeugdruck, in der Zündholzfabrikation u. s. w.

Das D. R. P. 155 567 schützt die Darstellung einer starren, pulverisierbaren, wasserlöslichen Verbindung von Dextrin mit Formaldehyd, die anscheinend medizinische Verwendung finden soll.

Dextrin Ia gelb und weiss	% kg Mk. 35,00
„ Leiogomme	% „ „ 40,00
„ Britischgummi	% „ „ 40,00
„ chem. rein	% „ „ 80,00
„ „ „ mit Alkohol gefällt	1 „ „ 3,00

Dextrose siehe „Fruchtzucker“, „Stärkezucker“ und „Zuckerarten“

Dezilan siehe „Decilan“.

Dezi-Äthrol siehe „Äthrol“.

Dialysatoren. 1. Nach Graham, bestehend aus Glaszylinder mit Einsatzgefäss und Diaphragma.

Durchmesser des Glaszylinders	10	15	20	25 cm.
Stück, Preis	2,50	3,50	5,00	7,50 Mk.

2. Von Porzellan, ringförmig, von beiden Seiten offen, mit Tubus.

Durchmesser	18	25	31,5 cm.
Preis . . .	1,75	2,40	3,50 Mk.

3. Dialysatoren (Entwässerungsgefässe) zum Entwässern miroskopischer Präparate nach F. E. Schulze.

Preis . . . . klein Mk. 2,75; gross Mk. 4,50

4. Dialysatoren, Schläuche aus Pergamentpapier.

Durchmesser	40	55	75	90	110 mm.
Preis pro 1 m	0,12	0,15	0,18	0,20	0,25 Mk.

Diamanten (Werkzeuge).

Diamant-Schreibestifte in Ebenholzgriff	Mk.	4,00—12,00
Glaserdiamanten zum Schneiden	„	4,00—10,00
Diamanten zum Einsetzen in Glas- und Porzellanbohrer, Diamantstücke von 1,5—2 mm Durchmesser	„	1,00— 4,00
Diamant-Stichel zur Herstellung von Teilungen	„	5,00—15,00
Diamant-Bort zum Pulvern, für Schleif- und Sägezwecke pro Karat	„	4,50

Über Diamantersatz siehe „Karborund".

Diamanten (Werkzeuge):

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Diamanten, künstliche. Das Problem, Diamanten, also kristallisierten Kohlenstoff in durchsichtiger Form, zu erzeugen, wurde im Prinzip zuerst von Moissan gelöst. Derselbe sättigte bei den starken Hitzegraden des elektrischen Ofens geschmolzenes Eisen mit Kohlenstoff und liess dann das Eisen plötzlich schnell erkalten; der hierdurch erzeugte gewaltige Druck im Innern der Eisenmasse brachte den Kohlenstoff zur Kristallisation. Einfacher ist das Verfahren von Hoyermann (Chem. Ztg. 1902 S. 481); er benutzte nicht den elektrischen Strom sondern die Goldschmidtsche Aluminothermie (vgl. den Artikel „Thermit"), also ein Gemisch von Fe_2O_3 mit gepulvertem Al, welches, durch eine Zündpille entzündet, das als Lösungsmittel für den C dienende Fe bei sehr hoher Temperatur liefert. Auch hier findet man in dem schnell abgekühlten Regulus kleine Diamanten, die mit blossem Auge erkennbar sind.

Besonderes Interesse verdient das Verfahren von v. Hasslinger (Naturf. Vers. in Karlsbad 1902; Monatshefte für Chemie Bd. 23 S. 817), weil es sich den natürlichen Verhältnissen nahe anschliesst. Hasslinger ging von der Gesteinsart Kimberlit aus, worin sich in Süd-Afrika der Diamant eingeschlossen findet und woraus er wahrscheinlich entstanden ist. Es wurde eine dem Kimberlit entsprechende Mischung, der 2 % fein geschlämmter Graphit zugesetzt war, mit Thermit geschmolzen, worauf man die Schmelze nach dem Erkalten mit Fluorammonium und H_2SO_4 aufschloss. Man erhielt so zahlreiche wasserhelle, vollkommen durchsichtige Diamanten in schön ausgebildeten Oktaedern, durchschnittlich 0,05 mm gross.

Weitere Versuche zur Erzeugung künstlicher Diamanten hat Ludwig (Chem. Ztg. 1902 S. 617 und Repert. S. 160) angestellt, doch sind die Versuche bis jetzt nicht zum Abschluss gekommen. Hoher Druck, hohe Temperatur und namentlich auch rasche Abkühlung des Reaktionsgemisches sind nach Ludwig zur Bildung der Diamanten nötig. —

Zum Zwecke der Herstellung von Diamanten nach der Methode von Moissan verfährt man laut einem Vortrage von W. Crookes folgendermassen: Man mischt ganz reines Fe (frei von S, Si, P u. s. w.) mit reiner Zuckerholzkohle in einem Kohlenschmelztiegel und erhitzt diesen einige Minuten im elektrischen Ofen auf 4000°, wobei das Fe dünnflüssig wird und teilweise verdampft. Dann kühlt man den Tiegel durch Einstellen in kaltes H_2O plötzlich auf Rotglut ab, wobei die Aussenflächen des Eisens erstarren und den länger flüssig bleibenden Innenraum einem ungeheueren Druck aussetzen. Unter dem Einfluss dieses Druckes kristallisieren Teilchen des Kohlenstoffs in Form winziger Diamanten.

Alle diese und sonst noch beschriebene Verfahren sind bis jetzt nur wissenschaftlich interessant, technisch aber noch nicht verwertbar, weil die Kosten im Verhältnis zur Ausbeute zu gross und die erhaltenen Diamanten zu klein sind.

Dianilfarben. So bezeichnen die Höchster Farbwerke eine Reihe substantiver Baumwollfarbstoffe, die sich für direkte, für entwickelte und für mit Metallsalzen nachbehandelte Färbungen eignen und in sehr verschiedenen Farbentönen geliefert werden. Beispielsweise sind Dianil-

g e l b G, 3 G und R substantive Monoazofarbstoffe, welche wahrscheinlich aus Primulin oder Dehydrothiotoluidin und einem β-Diketon hergestellt sind

Diaphragmen. Poröse Scheidewände, die in der Elektrochemie vielfach zur Trennung des Anoden- und Kathodenraumes verwendet werden. Man benutzt Diaphragmen aus Ton, Porzellan, Zement, mit Sand oder Kieselgur präparierten Asbest, Seifenplatten und viele andere Materialien. Vielfach erzeugt man die Porosität dabei dadurch, dass man den zu brennenden oder überhaupt zu erhitzenden Materialien fein verteilte organische Körper (z. B. Kohlenstaub) beimengt, die dann verbrennen und die Bildung der Poren im Diaphragma veranlassen.

Von den zahlreichen neueren Vorschlägen zur Erzeugung von Diaphragmen erwähnen wir, dass es der Firma B e r n f e l d & C o. i n L e i p z i g gelungen ist, Diaphragmen aus Asbestpappen herzustellen, deren Poren nicht verstopfen und die sich in heissen, neutralen und alkalischen Flüssigkeiten nicht auflösen sollen; dieser Zweck soll erreicht werden durch vorsichtiges Glühen der Asbestpappe bei einer bestimmten, weit unter der Sinterungsgrenze des Asbestes liegenden Temp.

Nach dem D. R. P. 143 591 erhält man poröse Diaphragmen aus trocken gepressten Zementkörpern, die erst nach dem Formen sehr vorsichtig mit H_2O behandelt werden.

Das D. R. P. 143 938 betrifft die Herstellung sehr poröser, aber auch sehr widerstandsfähiger Diaphragmen aus Holz: Man behandelt weisses leichtes Holz zunächst behufs Auflösung der Zellulose mit einer ammoniakalischen Kupferlösung, dann mit Alkalilauge, hierauf mit HCl, dann mit heissem H_2O, mit kaltem H_2O und schliesslich noch mit heissem Alkohol.

Vgl. auch den Artikel „E l e k t r o c h e m i s c h e A p p a r a t e".

Diaphtherin (Oxychinaseptol). Verbindung von 1 mol. o-Phenolsulfosäure mit 2 mol. o-Oxychinolin.

Kristallinisches, salzig schmeckendes, schwach nach Safran und Phenol riechendes Pulver, sehr leicht in H_2O löslich. Sch. P. 85°. Man benutzt es in 0,5 %iger Lösung äusserlich als Antiseptikum.

Diaphtherin „Merck" . . . . 1 kg Mk. 23,00

Diaspirin. Bernsteinsäureester der Salizylsäure

$$\begin{array}{l} CH_2-COO-C_6H_4COOH \\ | \\ CH_2-COO-C_6H_4COOH \end{array}$$

bildet ein weisses, geruchloses Pulver von schwach säuerlichem, zusammenziehendem Geschmack, Sch. P. 178—180°, ist sehr schwer in H_2O und Äther, leicht in Alkohol und Azeton löslich. Die Darstellung geschieht nach dem D. R. P. 196 634 durch Einwirkung von Salizylsäure auf Dihalogenverbindungen der Bernsteinsäure. Das Diaspirin ist ein schweisstreibendes Mittel und wird bei Rheumatismus, Influenza u. s. w. verordnet. Wegen seiner besseren Bekömmlichkeit soll es den andern Salizylaten vorzuziehen sein. Man gibt es in Dosen von 0,5—1 g mehrmals täglich in Pulver- oder Tablettenform.

Diastafor siehe „D i a s t a s e".

Diastase. Die Diastasen gehören zu den F e r m e n t e n (s. d.), und zwar zu denen, die Stärke verflüssigen und in Zucker verwandeln. Man stellt Diastase aus M a l z (s. d.) her, und zwar nicht mehr nur für die Bierbrauerei und Spiritusbrennerei, wofür übrigens nur das Rohmaterial (Malz) selbst in Betracht kommt, sondern auch im Bäckereigewerbe, wodurch ein längeres Feuchthalten, ferner ein stärkeres Lockerwerden des Gepäckes erzielt wird. Hierfür kommen diastatische Präparate in den Handel, die die Diastase in wasserlöslicher, sirupöser Form enthalten. Für die Darstellung kommen die D. R. P. 113 602, 148 844 und 151 255 in Frage; bei allen wird die Diastase aus dem gemälzten Getreide kalt extrahiert, das Extrakt bei niedriger Temperatur im Vakuum eingedampft, der Rückstand zu Maltose u. s. w. verarbeitet. Nach dem ersten der genannten Patente wird das fertige Präparat mit CO_2-Gas konserviert.

Das D. R. P. 173 232 bezweckt die technische Herstellung von Reindiastase, indem man Malz mit kaltem Wasser einmaischt, das Extrakt durch Kieselgurfilter filtriert, das so erhaltene bakterienfreie, in sterilen Gefässen aufgefangene Filtrat mit Hefereinkultur vergärt, die nach beendeter Gärung erhaltene klare Flüssigkeit im Vakuum eindampft, von allen dialysierbaren Körpern befreit und schliesslich trocknet. Das Produkt ist ein weisses bis graues Pulver von grosser diastatischer Kraft.

Eine weitere, sehr wichtige Verwendung finden die diastatischen Präparate für die Textilindustrie, und zwar hauptsächlich zum Entappretieren, d. h. zur gründlichen Entfernung von Stärke- und Kartoffelmehlschlichte (durch Verzuckerung der Stärke). Ein sirupöses diastatisches Präparat hierzu kommt unter dem Namen Diastafor in den Handel. Dasselbe dient auch zur Gewinnung von Schlichte- und Appreturmassen aus Stäreke und stärkehaltigen Materialien. Ein zum Patent angemeldetes Verfahren zum Indigodruck besteht darin, dass man das Gewebe mit Diastaforlösung klotzt, alkalische Indigofarbe aufdruckt und in üblicher Weise behandelt.

Diäthylbarbitursäure (Diäthylmalonylharnstoff)

$$\left(\begin{matrix} C_2H_5 \\ C_2H_5 \end{matrix}\!\!>C<\!\!\begin{matrix} CO\,.\,NH \\ CO\,.\,NH \end{matrix}\!\!>CO\right),$$

bildet kleine, farb- und geruchlose, schwach bitter schmeckende Kristalle, sehr schwer löslich in kaltem, leichter in heissem H_2O, Sch. P. 191°, dient als gutes Schlafmittel in Dosen zwischen 0,25 und 1,0 g, in heissem Tee oder Milch gelöst oder in Form von Schokoladentabletten.

Diäthylbarbitursäure . . . . D Mk. 1,30; 1 kg Mk. 110,00

Diatomit. Unter dieser Bezeichnung (D. R. G. M.) kommt ein Material in den Handel, das aus Kieselgur durch Sinterung dargestellt wird und einen hochporösen Körper vom sp. G. 0,3 darstellt.

Die Diatomitsteine können in beliebiger Fasson hergestellt werden, lassen sich ohne Schaden bis zur Rotglut erhitzen und sind unempfindlich gegen Wasser, Dampf, verdünnte Säuren und Alkalien. Sie stellen ein gutes Wärmeschutzmaterial dar und dürften auch für die chemische Industrie Bedeutung gewinnen.

Diatomitsteine 25×12×5 cm . . . . 100 St. Mk. 15,00
„ 25×12×6,5 cm . . . . 100 „ „ 19,00

Diazoamidofarbstoffe. Kombiniert man das Dehydrothiotoluidin $H_3C\,.\,C_6H_3<\!\!\begin{matrix} N \\ S \end{matrix}\!\!>C\,.\,C_6H_4\,.\,NH_2$ mit Disazokörpern, so erhält man Farbstoffe, die nicht gut als Azokörper aufgefasst werden können, vielmehr wahrscheinlich Diazoamidoverbindungen sind, da sie sich nicht weiter diazotieren lassen. Von anderer Seite werden die hierhergehörigen Farbstoffe mit den Thiobenzenylfarbstoffen (s. d.) zusammen in die besondere Gruppe der Thiazolfarbstoffe eingereiht.

Beispielsweise entsteht der gelbe direktfärbende Baumwollfarbstoff Nitrophenin bei Einwirkung von p-Nitranilin auf Dehydrothiotoluidinsulfosäure.

Diazoverbindungen. Organische Verbindungsklasse mit der Gruppe —N=N—, wovon die eine freie Bindung mit einem aromatischen Kohlenwasserstoffrest verbunden ist, während die andere Bindung einen Säurerest trägt. Die Diazoverbindungen entstehen bei Einwirkung von salpetriger Säure auf das Salz eines aromatischen Amidoderivates, z. B.:

$$\underset{\text{Anilinsulfat}}{C_6H_5\,.\,NH_2\,.\,H_2SO_4} + HNO_2 = \underset{\text{Diazobenzolsulfat}}{C_6H_5\,.\,N:N\,.\,HSO_4} + 2\,H_2O.$$

Die Diazoverbindungen (namentlich die freien Basen) sind sehr unbeständig, aber auch sehr reaktionsfähig; die meisten sind explosiv. Nach dem Franz. Pat. 323 981 soll die Haltbarkeit der Lösungen vieler Diazokörper durch Zusatz von Salzen (namentlich krist. Glaubersalz) beträchtlich erhöht werden, doch scheinen angestellte Versuche (Ztschr. f. Farben- und Textil-Chemie 1903 S. 225) nicht gerade für die Brauchbarkeit dieses Patentes zu sprechen.

Dichlorbenzol. Das technische o-Dichlorbenzol $C_6H_4Cl_2$, das aus 75 % o- und 25 % p-Dichlorbenzol besteht, bildet ein vorzügliches Mittel, um der ausgebrauchten Reinigungsmasse der Gasanstalten den Schwefel zu entziehen; es wird hierzu von der Chemischen Fabrik Griesheim-Elektron vorgeschlagen. Es hat einen Entflammungspunkt von 62° und siedet bei 175°. Sein Lösungsvermögen für Schwefel beträgt bei Zimmertemperatur 3,5 %, bei 100° = 50 %, bei 110° = 200 %, bei 115° über 300 %, und bei 140° mischt es sich mit Schwefel in jedem Verhältnis.

Dichlorhydrin siehe „Chlorhydrine".

Dichte siehe „Spezifische Gewichte".

Dichten (Lutieren) chemischer Apparate siehe unter „Klebstoffe".

Dichtungs-Materialien liefern:

Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim (Main).

Franz Clouth, Rhein. Gummiwarenfabrik m. b. H., Köln-Nippes.

Paul Lechler, Stuttgart.

Didym. Wurde lange Zeit als einheitliches Element betrachtet, ist aber dann in die beiden Komponenten Neodym Nd und Praseodym Pr zerlegt worden. Es ist noch nicht sicher entschieden, ob die letztgenannten beiden Stoffe wirklich Elemente sind. In der Praxis geht man meistens noch heute von dem Didym als Grundstoff aus und stellt Verbindungen dar, gleich als ob dasselbe wirklich ein Element wäre. Man benutzt die Didymverbindungen in einzelnen Fällen bei der Zusammensetzung von Gasglühkörpern; das isolierte Neodymnitrat wird neuerdings als vorzügliches Glasentfärbungsmittel gerühmt.

Didym-Metall, geschmolzen durch Elektrolyse		1	g	Mk.	23,00
" " Pulver		1	g	"	16,00
Didymchlorid, roh (25° Bé)		%	kg	"	25,00
" chem. rein	H Mk. 44,00;	1	"	"	400,00
Didymkarbonat, " "	H " 44,00;	1	"	"	400,00
Didymnitrat, techn.	H " 6,00;	1	"	"	50,00
" chem. rein	H " 20,00;	1	"	"	180,00
Didymoxalat, " "	H " 22,00;	1	"	"	200,00
Didymoxyd, " "	H " 38,00;	1	"	"	350,00
Didymoxydhydrat, chem. rein	H " 28,00;	1	"	"	250,00
Didymsulfat " "	H " 33,00;	1	"	"	300,00
Neodymnitrat		1	g	"	4,50
Neodymoxyd		1	g	"	8,00
Praseodymnitrat		1	g	"	8,00
Praseodymoxalat		1	g	"	8,00
Praseodymoxyd		1	g	"	8,50
Praseodymsulfat		1	g	"	8,00

Chemische Fabrik Freiberg, Dr. G. P. Drossbach & Co., Freiberg i. S.

Diffusion. Berühren sich zwei Körper, namentlich Gase oder Flüssigkeiten, in einer Fläche oder sind sie durch eine poröse Membran von einander getrennt, so diffundieren sie, d. h. infolge der molekularen Kräfte treten die kleinsten Teile des einen Körpers in den andern über. Die Diffusion durch Membranen bezeichnet man im besonderen als Osmose oder Membrandiffusion.

Bei den Gasen ist die Diffusionsgeschwindigkeit annähernd umgekehrt proportional den Quadratwurzeln ihrer spezifischen Gewichte.

Unter den in einer Flüssigkeit gelösten Körpern unterscheidet man in Bezug auf die Diffusion Kristalloide und Kolloide. Kristalloide sind die leicht durch Membranen diffundierenden Substanzen (Salze, viele Säuren, Alkohole u. s. w.); im allgemeinen sind es Verbindungen, die Kristalle bilden können. Die Kolloide diffundieren nicht oder nur sehr schwer; hierher gehören Eiweiss, Gummi, Leim, Stärke, Kieselsäure, Eisenoxydhydrat, Tonerdehydrat u. a. m.

Die Diffusion wird technisch vielfach benutzt; vgl. darüber die Artikel „Farbextrakte", „Gerbextrakte", „Melasse" (Osmoseverfahren), „Tannin" und „Zuckerfabrikation".

1. Diffusionskoeffizienten einiger Gase.[1])

Gas	Diffundiert in	Diff.-Koëffizient in qcm/Sek.	Gas	Diffundiert in	Diff.-Koëffizient in qcm/Sek.
Äthan	Wasserstoff	0,458	Luft	Sauerstoff	0,17753
Kohlenoxyd . .	Sauerstoff	0,18022	Methan . . .	Wasserstoff	0,625
„ . .	Wasserstoff	0,64223	Sauerstoff . . .	Kohlenoxyd	0,187
Kohlensäure . .	Luft	0,14231	„ . . .	Luft	0,178
„ . .	Sauerstoff	0,18022	„ . . .	Wasserstoff	0,72167
„ . .	Wasserstoff	0,54367	Wasserstoff . .	Kohlensäure	0,53836
Luft.	Kohlensäure	0,13561	„ . .	Sauerstoff	0,7086

2. Diffusionskoeffizienten einiger anorganischer Verbindungen in verdünnter wässeriger Lösung.

(Der Diffusionskoëffizient D giebt die Menge Substanz in Grammen an, welche bei der Temperatur t an einem Tage durch den Querschnitt eines Quadratzentimeters wandern würde, wenn zwei um 1 cm abstehende Querschnitte die Konzentrationsverschiedenheit 1 [Gramm in 1 ccm] aufweisen würde.)

Namen der Substanz	t	D	Namen der Substanz	t	D
Ammoniak	4,5°	1,06	Kupfersulfat	10,0°	0,21
Ammoniumchlorid . . .	17,5°	1,31	Magnesiumsulfat	7,0°	0,30
Baryumchlorid	8,0°	0,65	Natriumchlorid	6,0°	0,75
Bleinitrat	12,0°	0,70	Natriumhydroxyd . . .	8,0°	1,06
Calciumchlorid	8,5°	0,70	Natriumkarbonat . . .	4,5°	0,44
Chlorwasserstoff	0,0°	1,4	Natriumnitrat	13,0°	0,90
Kaliumchlorid	11,0°	1,84	Natriumthiosulfat . . .	10,5°	0,54
	9,0°	0,66	Salpetersäure	9,0°	1,75
Kaliumhydroxyd . . .	13,5°	1,66	Schwefelsäure	7,5°	1,04
Kaliumnitrat	7,0°	0,92	Silbernitrat	7,5°	0,90
Kupferchlorid	10,0°	0,43			

Diffusions-Apparate:

Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6 b (s. Inserate).

F. H. Meyer, Hannover - Hainholz (s. Ins.-Anh. S. 17).

Diffusionsapparate in Kupfer und Eisen:

Volkmar Hänig & Comp., Heidenau-Dresden.

Digalen (*Digitoxinum solubile*). Nach besonderem Verfahren aus Digitalisblättern gewonnenes weisses, amorphes Produkt, das in wässeriger Lösung mit 25 % Glyzerin in den Handel gebracht wird. In der Wirkung, Zusammensetzung und den chemischen Eigenschaften gleicht das Produkt dem kristallisierten Digitoxin, aber seine grössere Löslichkeit unterscheidet es davon vorteilhaft. Sowohl subkutan wie vom Magen aus soll es, im Gegensatz zum kristallisierten Digitoxin, reizlos vertragen werden.

1 ccm Digalen enthält 0,0003 g Digitoxin, bzw. 1 ccm entspricht 0,15 g Digitalisblätter. Es wird in Originalfläschchen von 15 ccm in den Handel gebracht und soll sich in dieser Form lange halten.

Digalen, Originalflasche von 15 ccm . . . . Mk. 1,50

Digestionskolben siehe „Druckflaschen“.

Digestoren siehe „Autoklaven“.

Digestorien siehe „Laboratoriumsausrüstung“.

Digitalin. Unter diesem Namen fasst man die wirksamen Bestandteile des roten Fingerhuts (*Digitalis purpurea*) zusammen. Fest steht, dass es sich

[1]) Diese sowie die nächste Tabelle sind z. T. dem Werke v. Buchka, „Physikalisch-chemische Tabellen der anorganischen Chemie“, Stuttgart 1895, entlehnt.

dabei nicht um ein einzelnes Alkaloid handelt, ja da die hier in Betracht kommenden Körper keinen Stickstoff enthalten, können sie überhaupt nicht als Alkaloide aufgefasst werden.

Das *Digitalin. pur. pulv. German.* (Deutsches amorphes Digitalin) wird aus Digitalissamen oder Blättern mit Alkohol extrahiert; nach dem Abdestillieren des Alkohols wird das Extrakt mit H_2O verdünnt, mit Bleiazetat gereinigt und aus dem Filtrat das Digitalin mit Gerbsäure gefällt. Das Tannat zerlegt man mit Bleioxyd und nimmt das Digitalin dann mit Alkohol auf; nach Reinigen, Trocknen und Pulvern bildet es ein gelblichweisses amorphes Pulver. Man gebraucht es in Dosen von 0,001—0,002 g 2—3 mal täglich; M. D. p. dos. 0,004 g, M. D. p. die 0,02 g.

Das Digitoxin $C_{34}H_{54}O_{11}$ ist ein Kristallpulver; zur Darstellung extrahiert man Digitalisblätter erst mit kalt. H_2O, um die Verunreinigungen zu beseitigen und zieht dann mit 60 %igem Alkohol aus, wobei das Digitoxin aufgenommen wird. Es ist unlöslich in H_2O, schwerlöslich in kaltem, leicht in heissem Alkohol und leichtlöslich in $CHCl_3$. Da es nicht wie das vorgenannte Digitalin ein Gemisch verschiedener Stoffe, sondern eine wirkliche Verbindung zu sein scheint, wird es immer mehr medizinisch verwendet, und zwar hauptsächlich bei Herzkrankheiten. Einzeldosis 0,00025 g, Tagesdosis im Maximum 0,002 g. Man gibt es vom Munde, als Klystier und subkutan. Neuerdings wird es zur bequemen Dosierung vielfach in Tablettenform in den Handel gebracht.

Auf die französischen Digitaline, das Kilianische Digitalin, das Digitalein und das Digitonin, die für Deutschland kaum Wichtigkeit haben, kann hier nicht eingegangen werden.

Digitalin, pur., pulv. Germanic.	D Mk. 5,00;	H Mk. 40,00
Digitoxin, krist.	1 g	„ 20,00
„ Tabletten zu 0,00025 g	100 St.	„ 1,00

Digitoxin siehe „Digitalin“.

Dimethylanilin siehe „Anilinderivate“.

Dimethylbenzole siehe „Xylole“.

Dimethylsulfat siehe „Methylverbindungen“.

Dimethylxanthin siehe „Theozin“ und „Theophyllin“.

Dimopyran. Unter diesem Namen kommt ein Konkurrenzpräparat des Pyramidons (s. d.) in den Handel.

Dinassteine. Eine besondere Gruppe von feuerfesten Steinen. Als Rohmaterial dient reiner Quarz, der mit etwas Kalkmilch und einem Klebstoff formbar gemacht und in zweiteiligen eisernen Formen ausgedrückt wird. Der Kalkzusatz versintert beim Brennen mit dem Quarz und dient so gewissermassen als Kitt.

Unter den mancherlei Abänderungsvorschlägen nennen wir das D. R. P. 69 318, welches statt des Kalkhydrats Gips unter Zusatz von Aluminiumsulfat oder Magnesiumsulfat verwendet. Nach dem D. R. P. 150 628 ersetzt man das Kalkhydrat durch Portlandzement oder ähnliche künstliche oder natürliche Zemente, die nach dem Formen an der Luft oder unter Wasser zementartig erhärten und eine Verkittung der einzelnen Quarzkörner herbeiführen; nach dem Brennen sind die einzelnen Sandkörner durch Polysilikate fest verbunden.

Dinitrobenzol. $C_6H_4 . (NO_2)_2$. Von den drei Isomeren ist besonders das m-Dinitrobenzol wichtig. Zur Darstellung verfährt man ähnlich wie bei der Fabrikation des Nitrobenzols (s. d.), nur mit andern Gewichtsverhältnissen und derart, dass die Reaktion durch Erwärmen unterstützt wird. Die andern beiden Isomeren entstehen in kleiner Menge beim Nitrieren von Benzol; man trennt sie durch fraktionierte Kristallisation und Destillation.

m-Dinitrobenzol bildet dünne, farblose rhombische Nadeln; Sch. P. 89,9. Unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol und Äther. Ungereinigt bildet es gelbe Kristallkuchen. Durch Reduktion wird es zuerst in m-Nitranilin, dann in m-Phenylendiamin übergeführt. Hauptsächlich dient es als Ausgangsmaterial zur Darstellung des letzteren.

m-Dinitrobenzol, techn.	% kg	Mk. 120,00
„ chem. rein	1 „	„ 8,00

Dinitroglyzerin siehe „N i t r o g l y z e r i n".

Dinitrotoluol. $C_6H_3 . CH_3(NO_2)_2$. Für die Technik wichtig ist nur das asymmetrische (meta) Dinitrotoluol ($CH_3 : NO_2 : NO_2 = 1 : 2 : 4$) sowie das p-Dinitrotoluol. Man erhält das erstere direkt durch Nitrieren von Toluol mittels Nitriersäure (Salpeterschwefelsäure) ohne Kühlung. Technisch bildet es gelbliche Kristallkuchen, im reinen Zustande lange monokline Nadeln. Sch. P. 70,5°, schwerlöslich in kaltem Alkohol, leichtlöslich in heissem Alkohol, Äther sowie in Benzol. Es dient zur Darstellung von Toluylendiamin.

Dinitrotoluol (ortho), techn.	% kg	Mk. 175,00
„ (para), techn.	% „	„ 120,00
„ chem. rein, krist.	1 „	„ 9,00

Sprengstoff-A.-G. Carbonit, Hamburg.

Dionin = Äthylmorphinchlorhydrat. Man stellt zunächst durch Einwirkung von Äthyljodid auf alkal. Morphinlösung das Äthylmorphin dar und neutralisiert die Base dann mit HCl.

Weisses Kristallpulver, löslich in H_2O, leichlösl. in Alkohol, fast unlöslich in Äther und Chloroform.

Man verordnet es medizinisch als Ersatzmittel des Morphins innerlich und subkutan; namentlich hat es sich gegen Reizhusten bei Lungen- und Kehlkopfleiden bewährt.

Dionin „Merck"	H Mk. 80,00; 1 kg	Mk. 750,00
„ in Tabletten zu je 0,03 g	25 Stück	„ 0,90

Dioxybenzole siehe „B r e n z k a t e c h i n", „R e s o r z i n" und „H y d r o c h i n o n".

Diphenal siehe „P h o t o g r a p h i s c h e C h e m i k a l i e n".

Diphenylamin. $(C_6H_5)_2NH$. Durch Erhitzen von Anilin mit Anilinsalz (Anilinchlorhydrat) in Autoklaven auf 210—240° erhalten. Das Reaktionsprodukt wird mit HCl und dann mit viel H_2O behandelt, wobei sich das zuerst gebildete Diphenylaminchlorhydrat wieder zersetzt und die freie Base als bald erstarrendes Öl obenauf schwimmt. Man hebt sie ab, wäscht aus und rektifiziert durch fraktionierte Destillation.

Monokline farblose Blätter, Sch. P. 54°; S. P. 310°. Fast unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol, Äther und Benzol. Es riecht angenehm und schmeckt brennend. Sehr schwache Base, deren Salze sich schon beim Waschen mit Wasser zersetzen. Man benutzt es bei der Darstellung verschiedener Teerfarbstoffe.

Prüfung: Das Handelsprodukt soll ziemlich farblos, nicht schmierig sein, keinen unangenehmen Geruch besitzen, den richtigen Sch. P. zeigen und sich an der Luft nicht schnell bräunen. Auf Anilin prüft man durch Schütteln der pulverisierten Substanz mit Chlorkalklösung; hierbei darf es nicht violett werden.

Diphenylamin, techn.	1 kg	Mk. 4,40
„ chem. rein	1 „	„ 7,00
„ „ „ krist. weiss	1 „	„ 10,00
Diphenylaminchlorid, chem. rein, krist.	1 „	„ 12,00
Diphenylaminsulfat	1 „	„ 16,00
Methyldiphenylamin, techn.	1 „	„ 7,50
„ chem. rein	1 „	„ 18,00

Diphenylmethanfarbstoffe. Stammsubstanz dieser Farbstoffklasse ist das Diphenylmethan $(C_6H_5)_2 . CH_2$. Im übrigen siehe unter „A u r a m i n e" und „P y r o n i n f a r b s t o f f e".

Diphenylnaphtylfarbstoffe. Farbstoffklasse, deren Glieder sich vom D i p h e n y l n a p h t y l m e t h a n $C_{10}H_7 - CH{<}^{C_6H_5}_{C_6H_5}$ ableiten. Sie entstehen namentlich durch Einwirkung substituierter Naphtylamine auf Tetramethyldiamidobenzophenon (oder auf Tetramethyldiamidobenzhydrol) unter dem Einfluss wasserentziehender Mittel.

Diplosal. Salizylsäureester der Salizylsäure

$$C_6H_4{<}^{CO\text{———}O}_{OH\quad\;\; COOH}{>}C_6H_4$$

bildet ein weisses, kristallinisches, in H_2O schwer, in Alkohol und Alkalien leichtlösliches Pulver. Es wird durch Einwirkung von PCl_3 oder eines andern sauren Kondensationsmittels bei Gegenwart von Dimethylanilin in theoretischer Menge auf eine Lösung von Salizylsäure in Benzol erhalten. Es wirkt als höchst konzentrierte Salizylsäure und wird bei Gelenkrheumatismus, Neuralgien u. s. w. in Dosen von 0,5—1,0 g (Pulver oder Tabletten) bis zu 3,0—6,0 g pro die gegeben.

Diplosal . . . . D Mk. 0,50; H Mk. 4,50
„ Tabletten zu 0,5 g . . . . 20 Stück „ 0,60

Dipropäsin, eine aus 2 Mol. P r o p ä s i n (s. d.) durch die Karbonylgruppe CO gekuppelte Substanz $CO<{NH-C_6H_4-COC_3H_7 \atop NH-C_6H_4-COC_3H_7}$. Es bildet ein weisses, geschmackfreies, in H_2O unlösliches, in Alkohol leichtlösliches Pulver, welches, innerlich genommen, erst im Verdauungkanal als Anästhetikum wirkt.

Disazofarbstoffe (T e t r a z o f a r b s t o f f e). Farbstoffklasse, deren Glieder die Azogruppe —N=N— z w e i m a l enthalten (vgl. „A z o f a r b s t o f f e"). Man kann zu solchen Farbstoffen auf mehreren Wegen gelangen, so durch Kombination eines Azofarbstoffs mit noch 1 mol. einer Diazoverbindung, weiter durch Diazotieren eines Amidoazofarbstoffs und Kombination mit noch 1 mol. eines Phenols oder Amins und endlich durch Diazotierung eines Diamins und Kombination der so entstandenen Tetrazoverbindung mit 2 mol. Phenol oder Amin; in letzterem Falle können die beiden Moleküle auch v e r s c h i e d e n e n Phenolen oder Aminen angehören. Die aus den Diaminen hergestellten Disazofarbstoffe sind besonders bemerkenswert durch ihre (fast für alle Glieder geltende) Fähigkeit, die Baumwolle direkt (substantiv) zu färben, d. h. ohne Anwendung von Beizen.

Dischwefelsäure siehe „S c h w e f e l s ä u r e, r a u c h e n d e".

Dismembratoren siehe „D e s i n t e g r a t o r e n".

Dithion = dithiosalizylsaures Natrium. Es wirkt antiseptisch und antipyretisch, wird jetzt wohl nur noch in der Tierarzneikunde benutzt.

Dithion . . . . 1 kg Mk. 25,00

Diuretin = Theobrominnatriosalizylat. Man stellt eine alkalische Theobrominlösung her, mischt sie in entsprechendem Verhältnis mit einer Lösung von Natriumsalizylat und dampft die filtrierte Flüssigkeit zur Trockne ein.

Weisses amorphes geruchloses Pulver, leichtlöslich in H_2O. Wegen seiner stark harntreibenden Wirkung gibt man es bei Gicht, Wassersucht, Nieren- und Herzleiden.

Diuretin „Knoll" . . . . H Mk. 9,00; 1 kg Mk. 80,00

Donarit siehe „S i c h e r h e i t s s p r e n g s t o f f e".

Doppel-Protar siehe „P h o t o g r a p h i s c h e A u f n a h m e n".

Dormiol = Amylenchloral. $CCl_3 . CH(OH)O . C_5H_{11}$. Durch Zusammenmischen von 10 T. wasserfreiem Chloral mit 6 T. Amylenhydrat erhalten.

Farblose, ölige, kampferartig riechende Flüssigkeit vom sp. G. 1,25, nicht mischbar mit kaltem H_2O. Löst sich in jedem Verhältnis in Alkohol, Äther, Azeton und festen Ölen.

Man gibt es innerlich als gutes und unschädliches Schlafmittel, so bei Herzkranken, Neurasthenikern, Geisteskranken u. s. w.

Dormiol „Kalle", Lösung 1 : 1 . . . . H Mk. 2,50; 1 kg Mk. 22,50

Dosen (G l a s d o s e n):

Dosen, hohe Form, von weissem Glase, mit angeblasenem Falz und übergreifendem losem Deckel:

Höhe	12	15	17	19	cm.
Durchm.	9	10	120	14	„
100 Stück	104,00	144,00	184,00	232,00	Mk.
1 „	0,15	0,20	0,30	0,45	„

Dosen, niedrige Form, von weissem Glase, mit angeblasenem Falz und übergreifendem losem Deckel:

Höhe	2,5	3	3,5	4	4	4,5	cm.
Äusserer Durchm.	4	5	6	7	8	9	„
100 Stück . .	40,00	40,00	48,00	64,00	70,50	90,00	Mk.
1 „ . .	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,15	„
Höhe	5	6	7	7,5	9	10	cm.
Äusserer Durchm.	10	12	14	15	18	20	„
100 Stück . .	99,00	120,00	152,00	176,00	296,00	352,00	Mk.
1 „ . .	0,15	0,20	0,25	0,30	0,50	0,60	„

Wie vorstehend, mit aufgeriebenem Deckel:

Höhe	2,5	3	3,5	4	4	4,5	5	6	7	cm.
Äusserer Durchm.	4	5	6	7	8	9	10	12	14	„
100 Stück . .	46,00	46,00	67,00	80,00	90,00	109,00	136,00	200,00	296,00	Mk.
1 „ . .	0,10	0,10	0,10	0,10	0,15	0,15	0,20	0,35	0,50	„

Dosen von weissem Glase, mit angeschliffenem Falz und übergreifendem losen Deckel. Deckel und Bodenflächen ff. geschliffen und poliert:

Höhe	2,5	3	3,5	4	4	4,5	cm.
Äusserer Durchm.	4	5	6	7	8	9	„
100 Stück . .	70,00	80,00	99,00	128,00	128,00	139,00	Mk.
1 „ . .	0,10	0,10	0,15	0,20	0,20	0,20	„

Höhe	5	6	6,5	7	7,5	cm.
Äusserer Durchm.	10	12	13	14	15	„
100 Stück . .	150,00	200,00	230,00	248,00	304,00	Mk.
1 „ . .	0,25	0,35	0,45	0,50	0,55	

Dosen von weissem Glase, mit breitem planem Rande und aufgeschliffenem Knopfdeckel oder Scheibe:

Höhe	3	3	3,5	4	4,5	5	cm.
Innerer Durchmesser . . .	4	5	6,5	8	10	13	„
Mit Knopfdeckel 100 Stück	70,50	80,00	88,00	96,00	115,00	176,00	Mk.
„ „ 1 „	0,10	0,10	0,15	0,15	0,20	0,30	„
„ Scheibe 100 Stück . .	48,00	54,60	61,00	70,50	90,00	141,00	„
„ „ 1 „ . .	0,10	0,10	0,10	0,10	0,15	0,20	„

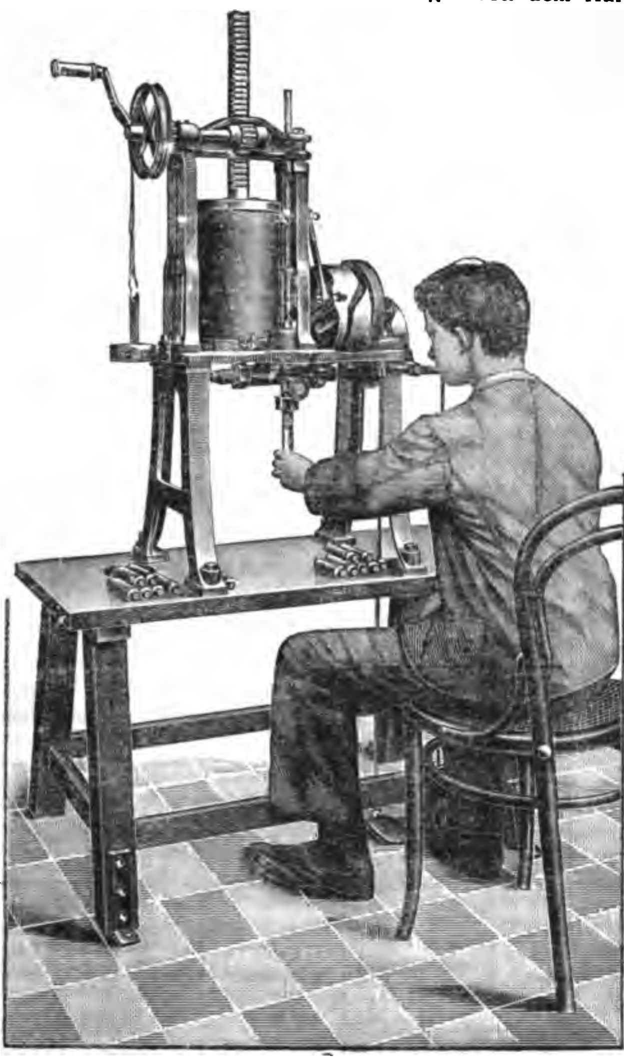
Dosenfüllmaschinen. Man unterscheidet solche zum Abfüllen pastenartiger, dünn- und dickflüssiger Substanzen, in Dosen, Tuben (Tubenfüllmaschinen), Gläser u. s. w., und solche zum Abfüllen pulverförmiger oder feinkörniger Substanzen.

Für ersteren Zweck bestehen die Maschinen von Karl Seemann (siehe Abbildung) aus einem Zylinder zur Aufnahme der abzufüllenden Materialien und einer Pumpe. die aus dem Füllzylinder bei jedem Kolbenhub eine bestimmte Menge Material absaugt und in die auf den Auslauf gesteckte Tube, Dose oder dgl. einstösst. Der Kolbenhub, also die Füllmenge, ist verstellbar. Auf den Auslauf der Maschine werden Mundstücke aufgeschraubt, die der Form der zu füllenden Tuben, Dosen oder dgl. entsprechen. Der Presskolben des Zylinders drückt die abzufüllende Masse im Zylinder ständig und gleichmässig nach und kann durch Gegengewichte beschwert werden, was für zähere oder steifere Massen wichtig ist. Die Leistungsfähigkeit beträgt stündlich ca. 100—120 Füllungen.

Die Bedienung ist einfach. Alle Teile der Maschine sind leicht zugänglich und bequem zu reinigen. Die Maschine wird für Hand- und Kraftbetrieb geliefert und in zwei Grössen gebaut. Die kleinere Maschine dient zum Füllen von Tuben in den verschiedensten Grössen, sowie von kleineren Dosen bis zu etwa 100 g Inhalt, während die zweite Maschine für grössere Füllungen konstruiert ist.

Die Seemannschen Maschinen zum Abfüllen pulverförmiger oder feinkörniger Substanzen bestehen aus den sog. Aufgabetrichtern zur Aufnahme

des Füllgutes und einer Schneckenvorrichtung, am Auslauf der Aufgabetrichter, die durch Friktion in Drehung gesetzt wird und das Füllgut von dem Aufgabetrichter in eine auf den Trichterauslauf gesteckte Packung, Karton oder dgl. transportiert. Die Friktion muss bei jeder Füllung durch einen Fusshebel eingerückt werden, und schaltet selbstätig aus, sobald die gewünschte Menge abgefüllt ist. Die jeweilig zu füllende Menge kann schnell und leicht verstellt werden. Einmal eingestellt, füllt die Maschine das betreffende Quantum gleichmässig und genau ab; die gefüllten Packungen können ohne Gewichtskontrolle geschlossen werden. Die Füllung geht schnell und ohne jede Staubentwicklung vor sich. Auf der Maschine können Packungen von ca. 20—1000 g gefüllt werden.



Karl Seemann, Berlin N. 39, Sprengelstr. 15.

Vgl. auch „Komprimiermaschinen".

Dotteröl siehe „Leindotteröl".

Dowsongas siehe „Wassergas".

Drachenblut (*Sanguis Draconis; Resina Draconis*). Sammelname für mehrere einander ähnliche Baumharze von dunkelbraunroter Farbe, Undurchsichtigkeit und Sprödigkeit. Für den europäischen Handel kommt eigentlich nur eine Drachenblutsorte in Betracht, nämlich das ostindische. Es stammt von der Palme *Daemonorops (Calamus) Draco*, aus deren Früchten es ausschwitzt. Die beste Qualität findet sich in Körnern, die man zu Kugeln („Tränen") zusammenknetet. Weniger wertvoll als das „Drachenblut in Tränen" ist das durch Erwärmen der Früchte mit Wasserdampf gewonnene „Drachenblut in Kuchen". Schliesslich werden die Früchte nach dieser Operation zerkleinert und bei gelinder Wärme geschmolzen; man gewinnt so eine dritte Qualität, das „Drachenblut in Stangen".

Die Drachenblutsorten haben eine tiefrote bis schwarzrote Farbe, sind undurchsichtig und schmecken süsslich kratzend. Das eigentliche Drachenblutharz löst sich in Alkohol, Benzol, Schwefelkohlenstoff, Chloroform und Petroleum, dagegen fast gar nicht in Äther und Terpentinöl. Den Wert der Sorten beurteilt man nach der mehr oder weniger dunkelroten Farbe des Striches auf rauhem Papier. Man benutzt es zur Herstellung roter Lacke und Firnisse.

Drachenblut (in Schilf)	1 kg	Mk.	5,60
„ (in massa)	1 „	„	4,70
„ grob pulverisiert	1 „	„	5,60
„ fein „	1 „	„	5,90

Draht. 1. Aluminiumdraht.

Stärke	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5 mm.
Gewicht für 1 m	0,53	2,12	4,77	8,48	13,23	19,06	25,97	33,91	42,93	53 g.

Zuschläge zum jeweiligen Grundpreis bei Drahtstärken unter 1,40 mm:

Stärke	0,50—0,54	0,55—0,59	0,60—0,69 mm.
Zuschlag pro kg	0,75	0,65	0,50 Mk.

Stärke	0,70—0,79	0,80—1,09	1,10—1,39 mm.
Zuschlag pro kg	0,25	0,15	0,07 Mk.

2. Azetatdraht siehe 6d.

3. Bleidraht.

Stärke	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15 mm.
Gewicht für 100 m	0,9	3,6	8,0	14,0	22	32	44	57	72	89	128	200 kg.

4. Eisendraht (Schweisseisen).

Stärke	1	2	3,1	4,2	5	6	7	8,2	10 mm.
Gewicht für 100 m	0,6	2,4	5,8	10,6	15,0	21,6	29,4	40,4	60,1 kg.

5. Emailledraht siehe 6e.

6a. Kupferdraht:

Stärke	1	2	3,1	4,2	5	6	7	8,2	10 mm.
Gewicht für 100 m	0,71	2,8	6,8	12,4	17,7	25,5	34,6	47,5	70,7 kg.

Für dünnere Drähte gelten auf den Grundpreis folgende Überpreise:

Stärke	0,50—0,55	0,55—0,60	0,60—0,70 mm.
Überpreis pro °/o kg	30,00	25,00	17,50 Mk.

Stärke	0,70—0,80	0,80—1,10	1,10—1,40 mm.
Überpreis pro °/o kg	12,50	7,50	5,00 Mk.

6b. Kupferdraht, umsponnen:

Durchm. des blanken Drahtes mm	Länge der einfach mit Seide umsponnenen Drähte pro kg ca. m	Einfach mit Seide umsponnen pro kg Mk.	Doppelt mit Seide umsponnen pro kg Mk.	Einfach mit Baumwolle umsponnen pro kg Mk.	Doppelt mit Baumwolle umsponnen pro kg Mk.
0,10	14000	25,50	38,50	—	—
0,15	6000	15,90	24,90	10,50	—
0,20	3000	10,70	17,20	7,50	—
0,25	2200	9,90	14,50	6,20	—
0,30	1500	7,80	11,50	5,10	6,00
0,35	1200	6,50	9,80	4,90	5,70
0,40	1000	5,30	8,80	4,30	5,10
0,45	700	5,00	7,90	4,10	4,90
0,50	550	4,60	7,20	3,90	4,50
0,55	480	4,30	6,80	3,60	4,10
0,60	390	4,10	6,20	3,40	3,60
0,65	340	4,00	5,60	3,20	3,40

Durchm. des blanken Drahtes	Länge der einfach mit Seide umsponnenen Drähte	Einfach mit Seide umsponnen	Doppelt mit Seide umsponnen	Einfach mit Baumwolle umsponnen	Doppelt mit Baumwolle umsponnen
mm	pro kg ca. m	pro kg Mk.	pro kg Mk.	pro kg Mk.	pro kg Mk.
0,70	295	3,90	5,50	3,10	3,20
0,80	218	3,80	5,40	2,80	3,00
0,90	160	3,60	5,20	2,60	2,80
1,0	140	3,50	5,10	2,50	2,70
1,2	100	3,40	5,00	2,50	2,70
1,4	80	3,30	4,80	2,45	2,65
1,5	65	3,30	4,80	2,45	2,65
2,0	36	3,20	4,30	2,40	2,60

Mit Wachs. Paraffin, Lack u. s. w. getränkt:
0,10—0,40 mm pro kg . . . . Mk. 30,00 höher
über 0,40 „ „ „ . . . . „ 10,00 „

6c. Kupferdraht mit Guttaperchahülle.

Durchm. des blanken Drahtes	0,8	0,9	1,0	1,2	1,5 mm.
Ohne Umspinnung:					
Meter pro kg ca.	155	140	110	70	45
Preis „ „ „	3,00	3,00	3,00	2,90	2,80 Mk.
Einfach mit Baumwolle umsponnen:					
Meter pro kg ca.	145	110	95	60	40
Preis „ „ „	3,00	3,00	3,00	2,90	2,90 „
Doppelt mit Baumwolle umsponnen:					
Meter pro kg ca.	120	100	85	50	35
Preis „ „ „	3,00	3,00	3,00	2,90	2,80 „

6d. Azetatdraht. Dieser, von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in den Handel gebrachte Leitungsdraht, ist Kupferdraht, den als einziges Isoliermaterial eine Schicht von Azetylzellulose (Zelluloseazetat; vgl. Artikel „Zelluloseester") umgibt. Solche Drähte sind relativ ausserordentlich dünn, eben weil die Isolierschicht sehr dünn ist, was für Wicklung von Spulen u. s. w. einen grossen Vorteil bedeutet; dabei entspricht die Isolierwirkung der eines doppelt umsponnenen Seidendrahts. Azetatdrähte kommen hauptsächlich für die Schwachstromtechnik in Frage; sie werden in allen Stärken von 0,07—0,17 mm Kupferdurchmesser hergestellt.

6e. Emailledraht. Dieser, ebenfalls von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft hergestellte Kupferdraht hat eine Isolierschicht von emailleartigem Aussehen, die starke Isolierwirkung mit erheblicher Widerstandsfähigkeit gegen Erwärmung (bis 200°) verbindet. Im Gegensatz zum Azetatdraht ist der Emailledraht hauptsächlich für stärkere Ströme berechnet und wird in Drahtstärken von 0,2—2,0 mm hergestellt.

7. Messingdraht.

Stärke in mm . .	1	2	3,1	4,2	5	6	7	8,2	10
Gewicht für 100 m	0,68	2,7	6,6	12,0	17,1	24,6	33,4	45,9	68,2 kg.

Für Drähte unter 2 mm Stärke treten folgende Zuschläge zum jeweiligen Grundpreis ein:

Stärke	0,5—0,6	0,6—0,7	0,7—0,75	0,75—0,8	0,8—1,0	1,0—2,0 mm.
Zuschlag pro % kg	25,00	22,50	20,00	15,00	12,50	10,00 Mk.

8. Neusilber- und Nickelindraht in verschiedenen Qualitäten.

Überpreise auf die jeweils geltenden Grundpreise:

Stärke	1,35—0,80	0,80—0,70	0,70—0,50	0,50—0,45	0,45—0,40 mm.
Zuschlag auf 1 kg	0,10	0,25	0,40	0,50	0,60 Mk.

9. Nickeldraht (99 % Reinnickel).

Für Drähte unter 4 mm treten auf den jeweiligen Grundpreis folgende Zuschläge ein:

Stärke	0,17	0,18	0,20	0,22	0,24	0,26	0,28	0,31	0,34	0,37 mm.
Zuschlag für 1 kg	2,80	2,30	1,90	1,60	1,40	1,25	1,15	1,05	0,90	0,80 Mk.

Stärke	0,40	0,45	0,50	0,55	0,7—1,2	1,3—2,7	2,8—4,0 mm.
Zuschlag für 1 kg	0,70	0,60	0,50	0,40	0,30	0,20	0,10 Mk.

10. Platindraht.

Stärke	0,025	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30 mm.
Gewicht f. 1 m	0,010	0,015	0,035	0,04	0,06	0,08	0,13	0,14	0,18	0,4	0,7	1,1	1,6 g.

Stärke	0,35	0,40	0,45	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,5	2	2,5	3	4	5 mm.
Gewicht f. 1 m	2	2,8	3,5	4,2	6	9	12	14	17	42	67	100	160	265	410 g.

Grundpreis des Platins zur Zeit . . . . 1 kg Mk. 3800,00

Für Draht unter 0,15 mm Stärke tritt folgender Fassonaufschlag ein:

Stärke	0,10	0,09	0,08	0,07	0,06	0,05 mm.
Aufschlag pro 1 kg	75,00	100,00	140,00	200,00	300,00	400,00 Mk.

Stärke	0,045	0,04	0,035	0,03	0,025 mm.
Aufschlag pro 1 kg	500,00	600,00	800,00	1000,00	1500,00 Mk.

11. Stahldraht.

Stärke	1	2	3,1	4,2	5	6	7	8,2	10 mm.
Gewicht für 100 m	0,62	2,5	6,0	11,0	15,6	22,5	30,6	42,0	62,5 kg.

Drahtdreiecke.

Dreiecke von Eisendraht (mit und ohne Röhren aus Biskuitporzellan):

Seitenlänge	4	5	6	7	8	9	10	12 cm.
Preis ohne Porzellanröhren	0,10	0,10	0,15	0,15	0,15	0,20	0,25	0,30 Mk.
„ mit „	0,30	0,30	0,35	0,35	0,40	—	—	— „

Dreiecke von Eisendraht mit gewulsteten Porzellanröhren (wodurch die Flamme freier um den Tiegel spielen kann):

Seitenlänge	6,5	7	8 cm.
Preis	0,45	0,55	0,65 Mk.

Dreiecke von Nickeldraht (mit oder ohne Röhren von Biskuitporzellan):

Seitenlänge	4	5	6	7	8 cm.
Preis ohne Porzellanröhren	0,30	0,30	0,40	0,45	0,55 Mk.
„ mit „	0,50	0,50	0,65	0,70	0,80 „

Dreiecke aus Platindraht:

Seitenlänge	35	40	50	60	70	80 mm.
Gewicht ca.	5	7	9	12	15	18 g.
Fassonpreis	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00 Mk.

Zu den Fassonkosten kommt der nach dem Gewicht bestimmte Platinpreis; zur Zeit notiert man . . . . 1 kg Mk. 3800,00

Drahtglas. Glas mit eingeschmolzener Einlage aus Drahtgeflecht, glatt gerieft und gemustert, brauchbar für Oberlichte und Seitenfenster in Fabriken, für Lichthöfe, Lagerhäuser, Werstätten sowie zu Fussbodenplatten.

Drahtglastafeln, Kanten nicht geschliffen, mit glatter oder geriffelter Oberfläche:

Stärke ca.	4—5	6—8	9—10	15	20	25	30	35 mm.
Preis pro 1 qm	7,00	8,00	8,50	15,00	20,00	25, 0	30,00	35.00 Mk.

Drahtmasken zum Schutze bei gefährlichen Arbeiten.

Preis . . . . Stück Mk. 3,00

Drahtnetze (Drahtgewebe).

1. Aus Aluminium, 50 cm breit . . . . pro 1 m Mk. 18,00
2. Aus Eisen, 50 cm breit . . . . „ 1 „ „ 3,00
3. Aus Eisen mit Asbest beflochten, 1 m breit . . . . . „ 1 „ „ 6,50

Aus Eisen in quadratischen Stücken:

Seitenlänge	10	12	16 cm.
Ohne Blechrand Stück	0,10	0,15	0,25 Mk.
Mit „ „	0,30	0,40	0,50 „

4. Aus Kupfer, 50 cm breit . . . . pro 1 m Mk. 6,5C
5. Aus Messing, 50 cm breit . . . . „ 1 „ „ 5,00

Aus Messing in quadratischen Stücken:

Seitenlänge .	10	12	15	20 cm.
Stück . . .	0,12	0,20	0,35	0,60 Mk.

6. Aus neuer messingartiger Legierung, sehr widerstandsfähig, 50 cm breit . . . . pro 1 m Mk. 7,0C
7. Aus Nickel, 50 cm breit . . . . pro 1 m Mk. 5,00

Aus Nickel in quadratischen Stücken;

Seitenlänge .	10	12	15	20 cm.
Stück . . .	0,40	0,55	0,70	1,00 Mk.

8. Aus Platin:

Drahtstärke	0,25	0,12	0,10	0,06 mm.
Maschen pro qcm . . .	100	250	576	1024
Gewicht pro 100 qcm .	25	10	11,5	6,2 g.
Fassonaufschlag per kg .	150	300	400	700 Mk.

Im übrigen nach dem Gewicht berechnet; z. Z. Platin . . 1 kg Mk. 3800,00

9. Drahtschalen aus Asbestdrahtgewebe mit eingepresster Asbestschicht, in quadratischen Stücken:

Seitenlänge	10	12	16 cm.
a) Aus Eisen Stück .	0,75	0,90	1,05 Mk.
b) Aus Messing Stück	1,50	1,80	2,00 „

Dreifüsse.

Von starkem Schmiedeeisen, mit flachem Ring und runden Füssen:

Höhe	185	210	225	250	280	300 mm.
Innerer Durchmesser . .	100	120	145	170	185	205 „
Stück Preis	0,70	0,90	1,00	1,40	1,50	1,60 Mk.

Von Eisen mit Sternring, 10 cm Durchmesser:

Höhe	100	150	180	200 mm.
Stück Preis	1,15	1,25	1,40	1,50 Mk.

Von starkem Bandeisen:

Höhe	180	200	200	230	230 mm.
Innerer Durchmesser . .	110	140	160	180	200 „
Stück Preis	0,75	1,00	1,25	1,50	1,70 Mk.

Drogen. Vorliegendes Werk kann seinem ganzen Charakter nach keine „Drogenkunde" enthalten und berücksichtigt genauer in Form von besonderen Artikeln nur diejenigen Drogen, die weitergehende Verwendung finden.

Nachstehend geben wir ausserdem zwei alphabetisch angeordnete Tabellen, aus denen man einerseits die deutschen Übersetzungen der lateinischen Drogennamen, anderseits die lateinischen Übertragungen der deutschen Bezeichnungen ersehen bzw. leicht auffinden kann.

Tabelle A.

Lateinischer Name	Deutscher Name
Agaricus	Lärchenschwamm
Aloë	Aloe
Ammoniacum	Ammoniakharz
Amygdalae	Mandeln
Amylum	Stärke
Anime	Animeharz
Antophylli	Mutternelken
Araroba	Ararobapulver = Roh-Chrysarobin
Asa foetida	Stinkasant
Balsamum canadense	Kanadabalsam
„ *Copaivae*	Kopaivabalsam
„ *peruvianum*	Perubalsam
„ *tolutanum*	Tolubalsam
Benzoë	Benzoeharz
Boletus cervinus	Hirschbrunst
Bulbus Alii	Knoblauch
„ *Scillae*	Meerzwiebel
„ *Victorialis longae*	Allermannsharnisch
Camphora	Kampfer
Canella alba	Weisser Zimt
Carrageen	Isländisches Moos
Cascara Sagrada	Sagradarinde
Cassia fistula	Röhrenkassie
Caryophylli	Gewürznelken
Catechu	Katechu
Colocynthides	Koloquinten
Colophonium	Kolophonium
Copal	Kopal
Cortex aurantii fructus	Pomeranzenschalen
„ *Angusturae*	Angosturarinde
„ *Canellae albae*	Weisser Zimt
„ *Cascarillae*	Kaskarillrinde
„ *Chinae*	Chinarinde
„ *Cinnamomi*	Zimtrinde
„ *Citri fructus*	Zitronenschalen
„ *Condurango*	Kondurangorinde
„ *Coto*	Kotorinde
„ *Frangulae*	Faulbaumrinde
„ *Granati*	Granatbaumrinde
„ „ *radicis*	Granatwurzelrinde
„ *Guajaci*	Guajakrinde
„ *Mezerei*	Seidelbastrinde
„ *Quassiae*	Quassiarinde
„ *Quebracho*	Quebrachorinde
„ *Quercus*	Eichenrinde
„ *Quillajae*	Quillajarinde
„ *Rhamni Purshiani*	Sagradarinde
„ *Salicis*	Weidenrinde
„ *Sassafras*	Sassafrasrinde
„ *Simarubae*	Simarubarinde
„ *Ulmi*	Ulmenrinde
„ *Winteranus*	Wintersrinde
Crocus	Safran
Cubebae	Kubeben
Curare	Kurare

Lateinischer Name	Deutscher Name
Curcuma	Gelbwurzel
Dammara	Dammarharz
Elemi	Elemiharz
Euphorbium	Euphorbiumharz
Fabae calabaricae	Kalabarbohnen
„ *Tonco*	Tonkabohnen
„ *St. Ignatii*	Ignatiusbohnen
Flores Acaciae	Schlehenblüten
„ *Arnicae*	Arnikablüten
„ *Aurantii*	Orangenblüten
„ *Cassiae*	Zimtblüten
„ *Chamomillae*	Kamillenblüten
„ „ *romanae* . .	Römische Kamille
„ *Cinae*	Wurmsamen, Zitwersamen
„ *Koso*	Kussoblüten
„ *Lavandulae*	Lavendelblüten
„ *Malvae*	Malvenblüten
„ „ *arboreae*	Stockrosen
„ *Naphae*	Orangenblüten
„ *Pyrethri*	Pyrethrumblüten
„ *Rhoeados*	Klatschrosenblätter
„ *Rosae*	Rosenblätter
„ *Sambuci*	Fliederblüten
„ *Tiliae*	Lindenblüten
„ *Verbasci*	Königskerzenblüten
Folia Aurantii	Pomeranzenblätter
„ *Althaeae*	Eibischblätter
„ *Belladonnae*	Tollkirschenblätter
„ *Bucco*	Buccoblätter
„ *Coca*	Kokablätter
„ *Daturae*	Stechapfelblätter
„ *Digitalis*	Fingerhutblätter
„ *Farfarae*	Huflattich
„ *Hyoscyami*	Bilsenkrautblätter
„ *Jaborandi*	Jaborandiblätter
„ *Juglandis*	Nussbaumblätter
„ *Lauri*	Lorbeerblätter
„ *Laurocerasi*	Kirschlorbeerblätter
„ *Malvae*	Malvenblätter
„ *Matico*	Maticoblätter
„ *Melissae*	Zitronenmelisse
„ *Menthae crispae*	Krauseminze
„ „ *piperitae*	Pfefferminze
„ *Menyanthis*	Fieberklee
„ *Millefolii*	Schafgarbe
„ *Nicotianae*	Tabaksblätter
„ *Rosmarini*	Rosmarinblätter
„ *Salviae*	Salbeiblätter
„ *Sennae*	Sennesblätter
„ *Stramonii*	Stechapfelblätter
„ *Trifolii fibrini*	Fieberklee
„ *Uvae ursi*	Bärentraubenblätter
Fructus Amomi	Piment
„ *Anethi*	Dill
„ *Anisi*	Anis
„ „ *stellati*	Sternanis
„ *Aurantii immaturi* . . .	Unreife Pomeranzen
„ *Cannabis*	Hanfsamen

Lateinischer Name	Deutscher Name
Fructus Capsici	Spanischer Pfeffer
„ *Cardamomi*	Kardamomen
„ *Carvi*	Kümmel
„ *Cassiae fistulae*	Röhrenkassie
„ *Ceratoniae*	Johannisbrot
„ *Cocculi*	Kokkelskörner
„ *Colocynthidis*	Koloquinten
„ *Conii*	Schierlingsfrüchte
„ *Coriandri*	Koriander
„ *Cumini*	Römischer Kümmel
„ *Foeniculi*	Fenchel
„ *Jujubae*	Brustbeeren
„ *Juniperi*	Wacholderbeeren
„ *Lauri*	Lorbeeren
„ *Myrtilli*	Heidelbeeren
„ *Papaveris*	Mohnköpfe
„ *Petroselini*	Petersilienfrüchte
„ *Phellandrii*	Wasserfenchel
„ *Piperis*	Pfeffer
„ *Rhamni catharticae*	Kreuzdornbeeren
„ *Sabadillae*	Läusesamen
„ *Sambuci*	Hollunderbeeren
„ *Silybi*	Stechkörner
„ *Tamarindi*	Tamarinden
„ *Vanillae*	Vanille
Fungus chirurgorum	Wundschwamm
„ *Laricis*	Lärchenschwamm
„ *Sambuci*	Hollunderschwamm
Galbanum	Galbanumharz
Gallae	Galläpfel
Gambir	Gambirkatechu
Gemmae populi	Pappelknospen
Glandulae Rottlerae	Kamala
„ *Lupuli*	Hopfendrüsen
Gossypium	Baumwolle
Guarana	Guaranapaste
Gummi arabicum	Arabisches Gummi
Gutta percha	Guttapercha
Gutti	Gummigutt
Helmintochorton	Korsikanisches Wurmmoos
Herba Absinthii	Wermut
„ *Cannabis indicae*	Indischer Hanf
„ *Cardui bendicti*	Kardobenediktenkraut
„ *Centaurii minoris*	Tausendgüldenkraut
„ *Chenopodii ambrosioides*	Jesuitentee
„ *Cochleariae*	Löffelkraut
„ *Conii*	Schierling
„ *Galeopsidis*	Blankenheimer Tee
„ *Hyoscyami*	Bilsenkraut
„ *Jaceae*	Stiefmütterchentee
„ *Lobeliae*	Lobelienkraut
„ *Majoranae*	Majoran
„ *Meliloti*	Steinklee
„ *Millefolii*	Schafgarbe
„ *Polygalae*	Kreuzblumenkraut
„ *Serpylli*	Quendel
„ *Thymi*	Thymian
„ *Violae tricoloris*	Stiefmütterchentee

Lateinischer Name	Deutscher Name
Indicum	Indigo
Jujubae	Brustbeeren
Kamala	Kamala
Lacca	Stocklack
„ *Musci*	Lackmus
Laminaria	Laminarienstengel
Lichen islandicus	Isländisches Moos
Lignum Campechianum	Blauholz
„ *Fernambuci*	Rotholz; Brasilholz
„ *Guajaci*	Guajakholz; Pockholz
„ *Juniperi*	Wacholderholz
„ *Quassiae*	Quassiaholz
„ *Santalinum*	Sandelholz
„ *Sassafras*	Sassafrasholz
Lupulinum	Hopfendrüsen
Lycopodium	Bärlappsamen
Macis	Muskatblüte
Manna	Manna
Mastix	Mastix
Myrrha	Myrrhe
Oleum Amygdalarum	Mandelöl
„ *Cacao*	Kakaobutter
„ *Cocos*	Kokosnussöl
„ *Crotonis*	Krotonöl
„ *Juglandis*	Nussöl
„ *Lauri*	Lorbeeröl
„ *Lini*	Leinöl
„ *Nucistae*	Muskatbutter
„ *Olivarum*	Olivenöl
„ *Papaveris*	Mohnöl
„ *Picis*	Kieferteeröl
„ *Rapae*	Rüböl
„ *Ricini*	Rizinusöl
„ *Rusci*	Birkenteer
„ *Sesami*	Sesamöl
Olibanum	Weihrauch
Opium	Opium
Orleana	Orleanfarbstoff
Pasta Guarana	Guaranapaste
Pix liquida	Holzteer
Pulpa Tamarindorum	Tamarindenmus
Radix Alcannae	Alkannawurzel
„ *Althaeae*	Eibischwurzel
„ *Angelicae*	Engelwurz
„ *Aconiti*	Eisenhutknollen
„ *Aristolochiae*	Osterluzeiwurzel
„ *Artemisiae*	Beifusswurzel
„ *Bardanae*	Klettenwurzel
„ *Belladonnae*	Tollkirschenwurzel
„ *Bryoniae*	Zaunrübenwurzel
„ *Caricis*	Seggenwurzel
„ *Carlinae*	Eberwurz
„ *Cichorii*	Zichorienwurzel
„ *Colchici*	Herbstzeitlosenknollen
„ *Colombo*	Colombowurzel
„ *Consolidae*	Schwarzwurzel
„ *Enulae*	Alantwurzel
„ *Foeniculi*	Fenchelwurzel

Lateinischer Name	Deutscher Name
Radix Gentianae	Enzianwurzel
„ *Glycyrrhizae*	Süssholz
„ *Helenii*	Alantwurzel
„ *Ipecacuanhae*	Brechwurzel
„ *Jalapae*	Jalapenwurzel
„ *Levistici*	Liebstöckel
„ *Liquiritiae*	Süssholz
„ *Meï*	Bärwurz
„ *Ononidis*	Hauhechelwurzel
„ *Petroselini*	Petersilienwurzel
„ *Pimpinellae*	Bibernellwurzel
„ *Polygalae amarae*	Kreuzblumenkraut
„ *Pyrethri*	Bertramswurzel
„ *Ratanhiae*	Ratanhiawurzel
„ *Rheï*	Rhabarberwurzel
„ *Salep*	Salep
„ *Saponariae*	Seifenwurzel
„ *Sarsaparillae*	Sarsaparillwurzel
„ *Scammoniae*	Skammoniawurzel
„ *Senegae*	Senegawurzel
„ *Symphyti*	Schwarzwurzel
„ *Sumbul*	Moschuswurzel
„ *Taraxaci*	Löwenzahnwurzel
„ *Valerianae*	Baldrianwurzel
Resina Anime	Animeharz
„ *alba*	Weisses Pech
„ *Benzoë*	Benzoeharz
„ *burgundica*	Burgundisches Pech
„ *Copal*	Kopal
„ *Dammara*	Dammarharz
„ *Elemi*	Elemiharz
„ *Guajaci*	Guajakharz
„ *Laccae*	Stocklack
„ *Mastix*	Mastix
„ *Pini*	Fichtenharz
Rhizoma Ari	Aronsknollen
„ *Aristolochiae*	Osterluzeiwurzel
„ *Arnicae*	Arnikawurzel
„ *Calami*	Kalmuswurzel
„ *Caricis*	Seggenwurzel
„ *Caryophyllatae*	Nelkenwurzel
„ *Chinae*	Chinawurzel
„ *Curcumae*	Gelbwurzel
„ *Filicis*	Farnwurzel
„ *Galangae*	Galgantwurzel
„ *Graminis*	Queckenwurzel
„ *Hellebori viridis*	Grüne Nieswurz
„ *Hydrastis canadensis*	Kanadische Gelbwurzel
„ *Imperatoriae*	Meisterwurz
„ *Iridis*	Veilchenwurzel
„ *Polypodii*	Engelsüss
„ *Rheï*	Rhabarberwurzel
„ *Serpentariae*	Schlangenwurzel
„ *Tormentillae*	Blutwurz
„ *Veratri*	Weisse Nieswurz
„ *Zedoariae*	Zitwerwurzel
„ *Zingiberis*	Ingwerwurzel
Saccharum	Zucker

Lateinischer Name	Deutscher Name
Sandaraca	Sandarak
Sanguis Draconis	Drachenblut
Scammonium	Skammoniumharz
Secale cornutum	Mutterkorn
Semen Abri	Paternostererbsen
" *Amygdali*	Mandeln
" *Arecae*	Arekanüsse
" *Cacao*	Kakaobohnen
" *Cinae*	Wurmsamen; Zitwersamen
" *Colchici*	Zeitlosensamen
" *Crotonis*	Krotonsamen
" *Cydoniae*	Quittensamen
" *Erucae*	Weisser Senf
" *Foenugraeci*	Bockshornsamen
" *Hyoscyami*	Bilsenkrautsamen
" *Ignatii*	Ignatiusbohnen
" *Lini*	Leinsamen
" *Myristicae*	Muskatnuss
" *Nigellae*	Schwarzkümmel
" *Paeoniae*	Päoniensamen
" *Papaveris*	Mohnsamen
" *Physostigmatis*	Kalabarbohnen
" *Psyllii*	Flohsamen
" *Quercus*	Eicheln
" *Ricini*	Rizinussamen
" *Sabadillae*	Läusesamen
" *Staphisagriae*	Stephanskörner
" *Strophanthi*	Strophantussamen
" *Sinapis albae*	Weisser Senf
" " *nigrae*	Schwarzer Senf
" *Stramonii*	Stechapfelsamen
" *Strychni*	Brechnüsse; Krähenaugen
" *Tiglii*	Krotonsamen
" *Tonco*	Tonkabohnen
Siliqua dulcis	Johannisbrot
Stipites Dulcamarae	Bittersüssstengel
" *Laminariae*	Laminarienstengel
Styrax liquidus	Storaxbalsam
Succus Liquiritiae	Lakritzen
Summitates Sabinae	Sadebaum
Tamarindi	Tamarinden
Terebinthina communis	Gemeiner Terpentin
" *veneta*	Venetianischer Terpentin
Tubera Aconiti	Eisenhutknollen
" *Ari*	Aronsknollen
" *Colchici*	Herbstzeitlosenknollen
" *Jalapae*	Jalapenwurzel
" *Salep*	Salep
Turiones Pini	Fichtensprossen
Tragacantha	Tragant

Tabelle B.

Deutscher Name	Lateinischer Name
Alantwurzel	*Radix Enulae; Radix Helenii*
Alkannawurzel	*Radix Alcannae*
Allermannsharnisch	*Bulbus Victorialis longae*
Aloe	*Aloë*

Deutscher Name	Lateinischer Name
Ammoniakharz	*Ammoniacum*
Angosturarinde	*Cortex Angusturae*
Animeharz	*Anime; Resina Anime*
Anis	*Fructus Anisi*
Arabisches Gummi	*Gummi arabicum*
Ararobapulver	*Araroba*
Arekanüsse	*Semen Arecae*
Arnikablüten	*Flores Anicae*
Arnikawurzel	*Rhizoma Arnicae*
Aronsknollen	*Tubera Ari; Rhizoma Ari*
Baldrianwurzel	*Radix Valerianae*
Bärentraubenblätter	*Folia Uvae ursi*
Bärlappsamen	*Lycopodium*
Bärwurz	*Radix Meï*
Baumwolle	*Gossypium*
Beifusswurzel	*Radix Artemisiae*
Benzoeharz	*Benzoë; Resina Benzoë*
Bertramswurzel	*Radix Pyrethri*
Bibernellwurzel	*Radix Pimpinellae*
Bilsenkraut	*Herba Hyoscyami*
Bilsenkrautblätter	*Folia Hyoscyami*
Bilsenkrautsamen	*Semen Hyoscyami*
Birkenteer	*Oleum Rusci*
Bittermandelöl	*Oleum Amygdalarum amarum*
Bittersüssstengel	*Stipites Dulcamarae*
Blankenheimer Tee	*Herba Galeopsidis*
Blauholz	*Lignum Campechianum*
Blutwurz	*Rhizoma Tormentillae*
Bockshornsamen	*Semen Foenugraeci*
Brasilholz	*Lignum Fernambuci*
Brechnüsse	*Semen Strychni*
Brechwurzel	*Radix Ipecacuanhae*
Brustbeeren	*Jujubae; Fructus Jujubae*
Buccoblätter	*Folia Bucco*
Burgundisches Pech	*Resina burgundica*
Chinarinde	*Cortex Chinae*
Chinawurzel	*Rhizoma Chinae*
Colombowurzel	*Radix Colombo*
Dammarharz	*Dammara; Resina Dammara*
Dill	*Fructus Anethi*
Drachenblut	*Sanguis Draconis*
Eberwurz	*Radix Carlinae*
Eibischblätter	*Folia Althaeae*
Eibischwurzel	*Radix Althaeae*
Eicheln	*Semen Quercus*
Eichenrinde	*Cortex Quercus*
Eisenhutknollen	*Tubera Aconiti; Radix Aconiti*
Elemiharz	*Elemi; Resina Elemi*
Engelsüss	*Rhizoma Polypodii*
Engelwurz	*Radix Angelicae*
Enzianwurzel	*Radix Gentianae*
Euphorbiumharz	*Euphorbium*
Farnwurzel	*Rhizoma Filicis*
Faulbaumrinde	*Cortex Frangulae*
Fenchel	*Fructus Foeniculi*
Fenchelwurzel	*Radix Foeniculi*
Fernambukholz	*Lignum Fernambuci*
Fichtenharz	*Resina Pini*
Fichtensprossen	*Turiones Pini*

Deutscher Name	Lateinischer Name
Fieberklee	*Folia Menyanthis; Folia Trifolii fibrini*
Fingerhutblätter	*Folia Digitalis*
Fliederblüten	*Flores Sambuci*
Flohsamen	*Semen Psyllii*
Galbanumharz	*Galbanum*
Galgantwurzel	*Rhizoma Galangae*
Galläpfel	*Gallae*
Gambirkatechu	*Gambir*
Gelbwurzel	*Curcuma; Rhizoma Curcumae*
Gelbwurzel, Kanadische	*Rhizona Hydrastis cannadensis.*
Gewürznelken	*Caryophylli*
Granatbaumrinde	*Cortex Granati*
Granatwurzelrinde	*Cortex Granati radicis*
Grüne Niesswurz	*Rhizoma Hellebori viridis*
Guajakharz	*Resina Guajaci*
Guajakholz	*Lignum Guajaci*
Guajakrinde	*Cortex Guajaci*
Guaranapaste	*Guarana; Pasta Guarana.*
Gummi, Arabisches	*Gummi arabicum*
Gummigutt	*Gutti*
Guttapercha	*Gutta percha*
Hanf, Indischer	*Herba Cannabis indicae*
Hanfsamen	*Fructus Cannabis*
Hauhechelwurzel	*Radix Ononidis*
Heidelbeeren	*Fructus Myrtilli*
Herbstzeitlosenknollen	*Tubera Colchici; Radix Colchici*
Herbstzeitlosensamen	*Semen Colchici*
Hirschbrunst	*Boletus cervinus*
Holunderbeeren	*Fructus Sambuci*
Holunderschwamm	*Fungus Sambuci*
Holzteer	*Pix liquida*
Hopfendrüsen	*Lupulinum; Glandulae Lupuli.*
Huflattich	*Folia Farfarae*
Jaborandiblätter	*Folia Jaborandi*
Jalapenwurzel	*Radix Jalapae: Tubera Jalapae*
Jesuitentee	*Herba Chenopodii ambrosioides*
Ignatiusbohnen	*Fabae St. Ignatii; Semen Ignatii*
Indigo	*Indicum*
Ingwerwurzel	*Rhizoma Zingiberis*
Johannisbrot	*Fructus Ceratoniae, Siliqua dulcis.*
Isländisches Moos	*Carrageen; Lichen islandicus*
Kakaobohnen	*Semen Cacao*
Kakaobutter	*Oleum Cacao*
Kalabarbohnen	*Fabae calabaricae; Semen Physostigmatis.*
Kalmuswurzel	*Rhizoma Calami*
Kamala	*Kamala; Glandulae Rottlerae*
Kamillenblüten	*Flores Chamomillae*
Kamille, Römische	*Flores Chamomillae romanae*
Kampfer	*Camphora*
Kanadabalsam	*Balsamum canadense*
Kanadische Gelbwurzel	*Rhizoma Hydrastis cannadensis*
Kardamomen	*Fructus Cardamomi*
Kardobenediktenkraut	*Herba Cardui benedicti*
Kaskarillrinde	*Cortex Cascarillae*
Kassie	*Cassia fistula*
Katechu	*Catechu*
Katechu, Gambir	*Gambir*
Kieferteeröl	*Oleum Picis*
Kirschlorbeerblätter	*Folia Laurocerasi*

Deutscher Name	Lateinischer Name
Klatschrosenblätter	*Flores Rhoeados*
Klettenwurzel	*Radix Bardanae*
Knoblauch	*Bulbus Alii*
Kokablätter	*Folia Coca*
Kokkelskörner	*Fructus Cocculi*
Kokosnussöl	*Oleum Cocos*
Kolombowurzel	*Radix Colombo*
Kolophonium	*Colophonium*
Koloquinten	*Colocynthides; Fructus Colocynthidis*
Königskerzenblüten	*Flores Verbasci*
Kondurangorinde	*Cortex Condurango*
Kopaivabalsam	*Balsanum Copaivae*
Kopal	*Copal; Resina Copal*
Koriander	*Fructus Coriandri*
Kotorinde	*Cortex Coto*
Krähenaugen	*Semen Strychni*
Krauseminze	*Folia Menthae crispae*
Kreuzblumenkraut	*Herba Polygalae; Radix Polyalae [amarae*
Kreuzdornbeeren	*Fructus Rhamni catharticae*
Krotonöl	*Oleum Crotonis*
Krotonsamen	*Semen Crotonis; Semen Tiglii*
Kubeben	*Cubebae*
Kümmel	*Fructus Carvi*
Kümmel, Römischer	*Fructus Cumini*
Kümmel, Schwarz-	*Semen Nigellae*
Kurare	*Curare*
Kussoblüten	*Flores Koso*
Lackmus	*Lacca Musci*
Lakritzen	*Succus Liquiritiae*
Laminarienstengel	*Laminaria; Stipites Laminariae*
Lärchenschwamm	*Agaricus; Fungus Laricis*
Läusesamen	*Semen Sabadillae; Fructus Sabadillae*
Lavendelblüten	*Flores Lavandulae*
Leinöl	*Oleum Lini*
Leinsamen	*Semen Lini*
Liebstöckel	*Radix Levistici*
Lindenblüten	*Flores Tiliae*
Lobelienkraut	*Herba Labeliae*
Löffelkraut	*Herba Cochleariae*
Lorbeeren	*Fructus Lauri*
Lorbeerblätter	*Folia Lauri*
Lorbeeröl	*Oleum Lauri*
Löwenzahnwurzel	*Radix Taraxaci*
Majoran	*Herba Majoranae*
Malvenblätter	*Folia Malvae*
Malvenblüten	*Flores Malvae*
Mandeln	*Amygdalae, Semen Amygdali*
Mandelöl	*Oleum Amygdalarum*
Manna	*Manna*
Mastix	*Mastix; Resina Mastix*
Maticoblätter	*Folia Matico*
Meerzwiebel	*Bulbus Scillae*
Meisterwurz	*Rhizoma Imperatoriae*
Minze, Krause-	*Folia Menthae crispae*
Minze, Pfeffer-	*Folia Menthae piperitae*
Mohnblüten	*Flores Rhoeados*
Mohnköpfe	*Fructus Papaveris*
Mohnöl	*Oleum Papaveris*
Mohnsamen	*Semen Papaveris*

Deutscher Name	Lateinischer Name
Moos, Isländisches	*Carrageen; Lichen islandicus.*
Moschuswurzel	*Radix Sumbul*
Muskatblüte	*Macis*
Muskatbutter	*Oleum Nucistae*
Muskatnuss	*Semen Myristicae*
Mutterkorn	*Secale cornutum*
Mutternelken	*Antophylli*
Myrrhe	*Myrrha*
Nelken	*Caryophylli*
Nelkenwurzel	*Rhizoma Caryophyllatae*
Niesswurz, Grüne	*Rhizoma Hellebori viridis*
Niesswurz, Weisse	*Rhizoma Veratri*
Nussbaumblätter	*Folia Juglandis*
Nussöl	*Oleum Juglandis*
Olivenöl	*Oleum Olivarum*
Opium	*Opium*
Orangenblüten	*Flores Aurantii; Flores Naphae*
Orleanfarbstoff	*Orleana*
Osterluzeiwurzel	*Radix Aristolochiae; Rhizoma Aristolochiae.*
Päoniensamen	*Semen Paeoniae*
Pappelknospen	*Gemmae populi*
Paternostererbsen	*Semen Abri*
Pech, Burgundisches	*Resina burgundica*
Pech, Weisses	*Resina alba*
Pernambukholz	*Lignum Fernambuci*
Perubalsam	*Balsanum peruvianum*
Petersilienfrüchte	*Fructus Petrosilini*
Petersilienwurzel	*Radix Petroselini*
Pfeffer	*Fructus Piperis*
Pfeffer, Spanischer	*Fructus Capsici*
Pfefferminze	*Folia Menthae piperitae*
Piment	*Fructus Amoni*
Pockholz	*Lignum Guajaci*
Pomeranzen, Unreife	*Frutus Aurantii immaturi*
Pomeranzenblätter	*Folia Aurantii*
Pomeranzenschalen	*Cortex aurantii fructus*
Pyrethrumblüten	*Flores Pyrethri*
Quassiaholz	*Lignum Quassiae*
Quassiarinde	*Cortex Quassiae*
Quebrachorinde	*Cortex Quebracho*
Queckenwurzel	*Rhizoma Graminis*
Quendel	*Herba Serpylli*
Quillajarinde	*Cortex Quillajae*
Quittensamen	*Semen Cydoniae*
Ratanhiawurzel	*Radix Ratanhiae*
Rhabarberwurzel	*Radix Rheï; Rhizoma Rheï*
Rizinusöl	*Oleum Ricini*
Rizinussamen	*Semen Ricini*
Röhrenkassie	*Cassia fistula; Fructus Cassiae fistulae.*
Römische Kamille	*Flores Chamomillae romanae*
Römischer Kümmel	*Fructus Cumini*
Rosenblätter	*Flores Rosae*
Rosmarinblätter	*Folia Rosmarini*
Rotholz	*Lignum Fernambuci*
Rüböl	*Oleum Rapae*
Rüsterrinde	*Cortex Ulmi*
Sadebaum	*Summitates Sabinae*
Safran	*Crocus*
Sagradarinde	*Cascara Sagrada; Cortex Rhamni Purshiani*

Deutscher Name	Lateinischer Name
Salbeiblätter	*Folia Salviae*
Salep	*Tubera Salep; Radix Salep*
Sandarak	*Sandaraca*
Sandelholz	*Lignum Santalinum*
Sarsaparillwurzel	*Radix Sarsaparillae*
Sassafrasholz	*Lignum Sassafras*
Sassafrasrinde	*Cortex Sassafras*
Schafgarbe	*Herba Millefolii; Folia Millefolii*
Schierling	*Herba Conii*
Schierlingsfrüchte	*Fructus Conii*
Schlangenwurzel	*Rhizoma Serpentariae*
Schlehenblüten	*Flores Acaciae*
Schwarzer Senf	*Semen Sinapis nigrae*
Schwarzkümmel	*Semen Nigellae*
Schwarzwurzel	*Radix Consolidae; Radix Symphyti*
Seggenwurzel	*Radix Caricis; Rhizoma Caricis*
Seidelbastrinde	*Cortex Mezerei*
Seifenwurzel	*Radix Saponariae*
Senegawurzel	*Radix Senegae*
Senf, Schwarzer	*Semen Sinapis nigrae*
Senf, Weisser	*Semen Erucae; Semen Sinapis albae*
Sennesblätter	*Folia Sennae*
Sesamöl	*Oleum Sesami*
Simarubarinde	*Cortex Simarubae*
Skammoniumharz	*Scammonium; Radix Scammoniae*
Spanischer Pfeffer	*Fructus Capsici*
Stärke	*Amylum*
Stechapfelblätter	*Folia Daturae; Folia Stramonii.*
Stechapfelsamen	*Semen Stramonii*
Stechkörner	*Fructus Silybi*
Steinklee	*Herba Meliloti*
Stephanskörner	*Semen Staphisagriae*
Sternanis	*Fructus Anisi stellati*
Stiefmütterchentee	*Herba Violae tricoloris; Herba Jaceae*
Stinkasant	*Asa foetida*
Stocklack	*Lacca; Resina Laccae*
Stockrosen	*Flores Malvae arboreae*
Storaxbalsam	*Styrax liquidus*
Strophantussamen	*Semen Strophanthi*
Sturmhutknollen	*Tubera Aconiti; Radix Aconiti,*
Süssholz	*Radix Glycyrrhizae*
Tabaksblätter	*Folia Nicotianae*
Tamarinden	*Tamarindi; Fructus Tamarindi*
Tamarindenmus	*Pulpa Tamarindorum*
Tausendgüldenkraut	*Herba Centaurii minoris*
Terpentin, Gemeiner	*Terebinthina communis*
Terpentin, Venetianischer	*Terebinthina veneta*
Thymian	*Herba Thymi*
Tollkirschenblätter	*Folia Belladonnae*
Tollkirschenwurzel	*Radix Belladonnae*
Tolubalsam	*Balsamum tolutanum*
Tonkabohnen	*Fabae Tonco: Semen Tonco*
Tragant	*Tragacantha*
Ulmenrinde	*Cortex Ulmi*
Vanille	*Fructus Vanillae*
Veilchenwurzel	*Rhizoma Iridis*
Venetianischer Terpentin	*Terebinthina veneta*
Wacholderbeeren	*Fructus Juniperi*
Wacholderholz	*Lignum Juniperi*

Deutscher Name	Lateinischer Name
Wasserfenchel	*Fructus Phellandrii*
Weidenrinde	*Cortex Salicis*
Weihrauch	*Olibanum*
Weisse Niesswurz	*Rhizoma Veratri*
Weisser Senf	*Semen Erucae; Semen Sinapis albae*
Wermut	*Herba Absinthii*
Wintersrinde	*Cortex Winteranus*
Wundschwamm	*Fungus chirurgorum*
Wurmmoos, Korsikanisches . .	*Helmintochorton*
Wurmsamen	*Flores Cinae; Semen Cinae*
Zaunrübenwurzel	*Radix Bryoniae*
Zeitlosenknollen	*Tubera Colchici*
Zeitlosensamen	*Semen Colchici*
Zichorienwurzel	*Radix Cichoriae*
Zimt, weisser	*Canella alba*
Zimtblüten	*Flores Cassiae*
Zimtrinde	*Cortex Cinnamomi*
Zimtrinde, weisse	*Cortex Canellae albae*
Zitwersamen	*Flores Cinae; Semen Cinae*
Zitwerwurzel	*Rhizoma Zedoariae*
Zitronenmelisse	*Folia Melissae*
Zitronenschalen	*Cortex Citri fructus*
Zucker	*Saccharum*

Drogenmühlen:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Druck siehe „Zeugdruck".

Druckerschwärze siehe „Buchdruckfarben".

Druckflaschen (Digestionskolben).

Nach Lintner, in Gestell mit Schraubenverschluss, zum Erhitzen von Substanzen im Ölbad, Inhalt 125 ccm	Mk.	3,50
Nach Salomon, mit am Halse der Flasche befestigter Messingverschraubung, Inhalt 125 ccm	„	3,50
Reserveflaschen zu den Lintnerschen und Salomonschen Druckflaschen mit aufgeschliffener Glasplatte . . . . Stück	„	0,75
Deckplatten aus Spiegelglas zu vorstehenden Druckflaschen . . „	„	0,25

Druckkolben (Rundkolben) mit Patentverschluss (Kautschukdichtung):

Inhalt . .	30	60	100	150	200 ccm.
Stück Preis	0,50	0,60	0,70	0,80	1,00 Mk.

Druckflaschen:

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Druckmesser siehe „Manometer".

Druckregulatoren.

Gasdruck-Regulatoren nach Moitessier	Mk.	30,00
Gasdruck-Regulatoren nach Girond, Nasses Rheometer mit Bunsenbrenner und Drahtnetzkappe	„	8,00
Nasses Rheometer mit Spiralbrenner	„	8,50
Membran-Gasdruckregulatoren nach Elster	„	40,00

Grössere Gasdruckregulatoren:

Durchm. der Rohrleitung hinter der Gasuhr	20	26	33	41	mm.
Flammenzahl	12	25	40	60	
Preis	33,00	38,00	45,00	50,00	Mk.
Durchm. der Rohrleitung hinter der Gasuhr	48	60	76	90	mm.
Flammenzahl	90	150	250	300	
Preis	60,00	70,00	140,00	175,00	Mk.

Gasdruck-Regulatoren zum Arbeiten mit veränderlichem Druck. Maximaldurchgang 800 l pro Stunde, mit seitlicher Regulierschraube:

Gasverbrauch stündl.	200	300	500 l.
Preis	11,00	13,00	19,00 Mk.

Drucktöpfe (Druckbirnen) siehe „Montejus".

Drusenöl siehe „Kognaköl".

Dualin siehe „Dynamite".

Dulzin (Sukrol) siehe „Süssstoffe, künstliche".

Düngemittel, künstliche. Im grossen ganzen kommen als Handelsdünger nur künstliche Düngemittel in Frage oder solche natürliche, die vor ihrer Verwendung noch eine chemische (oder mechanische) Behandlung durchgemacht haben.

Man scheidet die künstlichen Düngemittel nach ihrer chemischen Zusammensetzung gewöhnlich in vier oder fünf Klassen, und zwar in kalihaltige (Kalidünger), in kalkhaltige (Kalkdünger), in stickstoffhaltige (Stickstoffdünger), in phosphorsäurehaltige (Phosphorsäuredünger) und endlich in gemischte Düngemittel.

1. Kalidünger.

Als kalihaltige Düngemittel kommen die Abraumsalze (s. d.) in Betracht, und zwar der rohe Kainit, weiter Kaliummagnesiumsulfat, Kaliumsulfat, Kalimagnesia (Kalidünger) und die konzentrierten Kalisalze, welche man durch Kalzinieren geringhaltigerer (zumal Kaliumchlorid) erhält. Auch Karnallit und Kieserit werden zu Dungzwecken benutzt.

Zur Zeit wird für Kalidünger notiert (Preise gelten innerhalb Deutschlands:

Salzsorte	Verbürgter Mindestgehalt an reinem Kali	Grundpreis f. 1 Doppelctr. (= 100 kg) bei loser Verladung	Zuschlag für Beimischung von 2½% Torfmull für 1 Doppelctr.	Preis für 1 Sack von 1 Doppelctr. Fassung bei unvermischten Rohsalzen	Preis für 1 Sack von 1 Doppelctr. Fassung bei mit 2½% Torfmull vermischten Rohsalzen	Besondere Bemerkungen
	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	Pf.	
Karnallit	9%	90	10	40	40	Der Mehrgehalt über 10% reines Kali wird mit 8 Pf. für jedes halbe Prozent (Einheit Doppelzentner) in Anrechnung gebracht, sofern ausdrücklich hochprozentige Ware verlangt ist.
Kieserit	—	90	10	40	40	Ein bestimmter Gehalt wird nicht verbürgt.
Kainit bezw. Hartsalz	12,4%	150	10	38	40	Der Mehrgehalt wird nicht in Anrechnung gebracht.
Sylvinit	12,4%	150	10	38	40	Der Mehrgehalt über 13% reines Kali wird mit 10 Pf. für jedes halbe Prozent (Einheit Doppelzentner) in Anrechnung gebracht, sofern der Besteller nicht ausdrücklich niedrig- d. i. normalprozentige Ware verlangt hat.

Weiter für verarbeitete Abraumsalze:

Kalidüngesalze, gemahlen:

mit einem Mindestgehalt von 20 % reinem Kali	Mk. 3,10
„ „ „ „ 30 % „ „	„ 4,75
„ „ „ „ 40 % „ „	„ 6,40

Alle Preise gelten für % kg netto, ohne Berechnung etwaigen Mehrgehalts, ausschliesslich Sack, beim Bezuge ganzer Wagenladungen frei Eisenbahnwagen auf der dem Lieferwerke zunächst liegenden Station. Die Werke behalten sich vor, diese Salze nach ihrer Wahl als Rohsalz, Fabrikat oder Mischung von Rohsalz und Fabrikat zu liefern.

2. Kalkdünger.

Bei Kalkarmut des Bodens werden verschiedene Calciumverbindungen, namentlich Calciumhydrat und Calciumkarbonat (vgl. unter „Kalk" und „Kalkspat") zur Düngung verwendet. Nach Versuchen von Gerlach und Schulze können Calciumkarbidrückstände ebenfalls ohne Schaden zur Kalkdüngung benutzt werden.

3. Stickstoffdünger.

Die stickstoffhaltigen Düngemittel scheiden sich in unorganische und organische. Zu den ersteren zählen der Natronsalpeter (Chilisalpeter) und das Ammoniumsulfat (schwefelsaures Ammoniak). Zu dem organischen Stickstoffdünger sind das Blutmehl, das Hornmehl, das Fleischmehl und das Ledermehl zu zählen.

Das Blutmehl wird gewonnen, indem man das geronnene Blut (Blutkuchen) auf Darren trocknet; die muscheligen Stücke kommen in den Handel und werden vor der Verwendung gemahlen. Blutmehl enthält durchschnittlich 14 % Stickstoff und 0,5—1 % Phosphorsäure.

Das Hornmehl, welches ebenfalls 14 % Stickstoff und darüber enthält, gewinnt man aus Klauen, Hufen und Hörnern durch Einwirkung gespannten Wasserdampfs, Trocknen und Mahlen. Fleischmehl siehe unter 4. Gemischte Düngemittel.

Das Ledermehl weist nur 6—11 % Stickstoff auf; zu seiner Gewinnung dämpft man Lederabfälle, trocknet sie dann auf Darren und mahlt sie.

Zahlreiche andere Stoffe und Mischungen kommen ausserdem als stickstoffhaltige Düngemittel in Betracht. So beschäftigt sich eine ganze Reihe von Patenten mit der Gewinnung stickstoffreicher (und kalireicher) Düngemittel aus Melasse- und Brennereischlempe, und auch die Wollschweissschlempe hat man in ähnlicher Weise zu verwenden gesucht.

Ferner ist an dieser Stelle der sogenannte Bakteriendünger zu nennen: Man hat festgestellt, dass gewisse Pflanzen, wie namentlich die Papilionazeen, direkt den Stickstoff der Luft aufzunehmen und zu verarbeiten (assimilieren) vermögen. Dies geschieht unter Mitwirkung gewisser Bodenbakterien, mit denen die betreffenden Pflanzen eine Symbiose eingehen; eigenartige Wurzelknöllchen zeigen an den Pflanzen die Gegenwart der Bakterienkolonien an. Nachdem man dies erkannt und die Erfahrung gemacht hat, dass der Ertrag der mit solchen Papilionazeen (Lupinen, Klee, Erbsen, Wicken usw.) bebauten Äcker sehr erheblich gesteigert werden kann, wenn man die Entwicklung dieser „Knöllchenbakterien" begünstigt, ist man dazu übergegangen, Reinkulturen solcher Bakterien unter der Bezeichnung „Bakteriendünger" in den Handel zu bringen.

Neuerdings mehren sich die Versuche, den Stickstoff der Luft für die Düngung nutzbar zu machen, und namentlich hat sich das Franksche Verfahren als wirklich praktisch und ökonomisch brauchbar erwiesen. Vgl. darüber den Artikel „Kalkstickstoff" sowie auch Calciumcyanamid unter „Calciumverbindungen". Der Kalkstickstoff befindet sich im Handel und wird mit gutem Erfolge verwendet.

Chilisalpeter, roh (15½—16 % Stickstoff), zur Zeit . . . % kg	Mk. 20,00—21,00
Schwefelsaures Ammoniak, roh . . . . % „	„ 24,00—32,00

Blutmehl	pro Einheit Stickstoff Mk. 1,20
Hornmehl, geröstet	„ „ „ „ 1,30
Ledermehl, „	% kg Mk. 12,00—16,00

4. Phosphorsäuredünger.

Während früher die Knochen das Hauptausgangsmaterial für die Herstellung von Phosphatdüngern waren, kommen dafür jetzt in erster Linie natürliche Calciumphosphate in Betracht, und zwar sind es vor allem die nordamerikanischen Phosphorite und Apatite, die das Feld beherrschen. Zu diesen natürlichen Phosphoriten kommt dann das Thomasmehl (Phosphatmehl), d. h. die dem Thomasprozess (vgl. unter „Flusseisen") entstammende gemahlene Thomasschlacke.

Die natürlichen Phosphorite werden nicht in dem unlöslichen Zustande, den sie von Natur aus haben, zur Düngung benutzt, sondern man führt die Phosphorsäure in eine löslichere Form über. Das bekannteste aufgeschlossene Phosphat-Düngemittel ist das Superphosphat.

Was die Fabrikation des Superphosphates anlangt, so ist diese in dem besonderen Artikel „Superphosphat" beschrieben. Hier sei nur kurz bemerkt, dass die Ausgangsprodukte der Superphosphatfabrikation die Phosphorsäure in Form des unlöslichen, durch die Pflanzen nur schwierig assimilierbaren Tricalciumphosphats enthalten. Man zersetzt dieses durch Behandlung mit H_2SO_4, wobei einesteils wasserlösliches Monocalciumphosphat entsteht, während anderseits $CaSO_4$ gebildet wird. Das Gemisch von Monocalciumphosphat und Gips führt die Bezeichnung Superphosphat. Die Fabrikation des Superphosphates ist in neuerer Zeit mannigfach verbessert worden, wovon zahlreiche Patente zeugen; wir verweisen nur auf die neuesten derartige Patente, wie das Amer. Pat. 736 730, das eine, übrigens nicht sehr wesentliche Modifikation des eigentlichen Superphosphatverfahrens ist, sowie die D. R. P. 146 060 und 157 150, welche die Herstellung eines Phosphorsäuredüngers auf elektrolytischem Wege behandeln.

Andere Erfinder wollen das Löslichmachen der Phosphorsäure in Rohphosphaten durch Zusammenschmelzen von Apatitmehl mit Karnallit erreichen. — Etwas merkwürdig mutet das Engl. Pat. 10 461 von 1902 an, wonach man Eisenphosphat als Dünger darstellt, und zwar durch Verrühren einer verd. Fe_2Cl_6-Lösung mit einer Natriumpyrophosphatlösung.

Die sogenannten Doppel-Superphosphate sind Düngemittel, die etwa die doppelte Menge wasserlöslicher Phosphorsäure enthalten als das gewöhnliche Superphosphat; sie sind mit im Artikel „Superphosphat" behandelt.

Zur Erzeugung von Thomasmehl wird die Thomasschlacke (siehe unter „Schlacken") meistens erst ein Jahr gelagert, hierauf in Kugelmühlen zu staubfeinem Pulver vermahlen. Vielfach wird auch die noch flüssige Thomasschlacke mit hochprozentigen Phosphoriten vermischt. Man handelt das Thomasphosphat, ebenso wie alle andern phosphorsäurehaltigen Düngemittel, nach dem Gehalt an zitratlöslicher Phosphorsäure, d. h. an demjenigen Teil der Phosphorsäure, der bei Behandlung des Phosphatmehls mit Zitronensäurelösung in Lösung geht; man geht hierbei von der Annahme aus, dass die citratlösliche Phosphorsäure im Boden leicht ausgenutzt wird.

Nach einem neueren Verfahren ist das teuere Stampfen und Mahlen der Thomasschlacke nicht mehr nötig: Man bringt die Schlacke in einen alten Dampfkessel und setzt sie einem ziemlich starken Dampfdrucke aus; in einigen Stunden wird der Kalk der Schlacke gelöscht, und diese zerfällt in ein sehr feines Pulver. Bei entsprechenden Einrichtungen kann die pulverförmige Schlacke vollständig trocken aus dem Kessel entnommen werden. Der Gehalt an zitronenlöslicher Phosphorsäure ist bei dem auf diese Weise hergestellten Mehle um 2—2½ % höher als von demselben Mehle, welches durch Stampfen und Mahlen zerkleinert wurde. Nach den guten Resultaten der Düngeversuche zu schliessen, wird durch den neuen Prozess ein grosser Teil der Phosphorsäure sogar wasserlöslich gemacht.

Erhöht wird der Wert der Thomasphosphatschlacke als Düngemittel durch ein Verfahren von Th. Knösel (D. R. P. 128 213), welches gleichzeitig eine rationelle Verwertung der Ablaugen aus Sulfitzellstofffabriken bezweckt. Diese Ablaugen waren bisher nicht nur vollständig wertlos, sondern ihre Beseitigung verursachte viel Mühe und Kosten. Nach dem Knöselschen Patent dickt man diese Ablaugen der Sulfitzellulose-Fabrikation bis zu Sirupsdicke (25° Bé) ein und vermischt sie mit etwa der gleichen Menge Thomasphosphatschlackenmehl zu einer trockenen Masse. Durch dieses Verfahren wird die Zitratlöslichkeit der Phosphorsäure des Thomasmehls bis fast zum Maximum gesteigert, z. B. von 73 auf 98 %.

Die Preise der Thomasphosphatmehle schwanken in zu weiten Grenzen, als dass Angaben darüber hier von Wert sein könnten.

Das Schwed. Pat. 18 401 von 1903 schützt drei abgeänderte Verfahren zur Darstellung von Dünger, darin bestehend, dass man geschmolzene sauere Schlacken mit einem Rohphosphat, wie z. B. Apatit, Floridaphosphat u. dgl., verschmilzt bzw. mischt, dann abkühlt und pulverisiert.

5. Gemischte Düngemittel.

Man zählt hierher diejenigen Düngemittel, welche gleichzeitig Stickstoff und Phosphorsäure, teilweise ausserdem noch Kali enthalten. Hierher gehören das Knochenmehl, das Fleischmehl und der Fischguano sowie einige künstliche Düngergemische. Dagegen kann der eigentliche echte Peru-Guano, als Naturprodukt, nicht wohl hier berücksichtigt werden oder höchstens in der aufgeschlossenen Form, d. h. nach Behandlung mit Schwefelsäure (vgl. den Artikel „Guano").

Zur Fabrikation des Knochenmehls werden die Knochen von Schlachttieren gereinigt, in Knochenbrechmaschinen zu kleinen Stücken zerkleinert und hierauf gedämpft, was gewöhnlich mittels Dampfs von 4 Atm. geschieht. Nach dem Dämpfen trocknet man die Knochen auf Darren, zerschlägt sie dann in Pochwerken zu Knochenschrot und mahlt sie darauf in Kollergängen fein. Gedämpftes Knochenmehl enthält nicht über 6 % Fett, weiter 4—5 % Stickstoff und 20—24 % Phosphorsäure.

Nach dem D. R. P. 156 356 behandelt man Knochenmehl mit der konz. Lösung eines Ferrisalzes, bis eine Verflüssigung stattfindet; nach einiger Zeit wird die Masse fest. Man erhält dabei fein verteiltes Ferriphosphat, das sehr leicht löslich in verdünnten Säuren ist und einen hohen Düngewert besitzt.

Zur Gewinnung von Fleischmehl benutzt man Kadaver von Pferden und andern Tieren, die, um Übertragung von Krankheiten zu verhindern, erst mittels Dampfes von 4—5 Atm. sterilisiert werden, wobei sich gleichzeitig die Massen lockern und zerteilen. Nach 6—8 Stunden wird das ausgeflossene Fett und Leimwasser abgelassen; die Fleisch- und Knochenmasse wird gedarrt und gemahlen. Auf ähnliche Weise gewinnt man aus den Abfällen der Fleischextraktfabrikation (Liebig) den sog. Fray-Bentos-Guano.

Der Fischguano ist nach seiner Zusammensetzung dem Knochenmehl ähnlich; man benutzt zu seiner Gewinnung teils kleine (für den Verkauf unbrauchbare) Fische, teils Abgänge vom Walfisch und Dorsch. Man behandelt die Masse erst in hydraulischen Pressen zur Entfernung des Öls und eines grossen Teiles Wasser, scheidet dann durch Kochen in offenen Kesseln das Fett sowie durch Einwirkung von gespanntem Wasserdampf (in geschlossenen Kesseln) den Leim ab. Die gedämpfte Fischmasse wird in hydraulischen Pressen ausgepresst, auf Darren getrocknet, gemahlen und gesiebt. Die Zusammensetzung des Fischguanos ist naturgemäss bei der Verschiedenheit des Rohmaterials sehr schwankend; im Durchschnitt enthält er 7—9 % Stickstoff und 12—14 % Phosphorsäure.

Auf das D. R. P. 157 276, welches einen N- und P-haltigen Dünger aus Muschelschalen darstellen lässt, sei nur verwiesen.

Ein neues Düngemittel Thomas-Ammoniakphosphatkalk wird nach besonderem Verfahren (welches die sonst hierbei eintretenden Stickstoffverluste verhüten soll) durch Mischen von Thomasmehl mit Ammoniumsulfat unter Zusatz von Scheideschlamm erhalten; es enthält neben nicht un-

beträchtlichen Mengen CaO etwa 5,5—6 % leichtlöslichen N und ungefähr 8 % zitronensäurelösliche Phosphorsäure.

Auch die gemischten Düngemittel schwanken im Preise sehr erheblich, so dass es kaum angeht, Preise anzuführen. Die hier genannten sind daher nur in recht beschränktem Grade als massgeblich zu bezeichnen.

Knochenmehl, gedämpft und roh:

für 4 % Stickstoff und 20 % Phosphorsäure % kg Mk. 8,00—9,00 frei Empfangsstation.
„ 3 % „ „ 20 % „ „ „ „ 9,50—10,00 „ „

Knochenmehl, entleimt:

1 % Stickstoff und 30 % Phosphorsäure „ „ „ 6,50—7,50 „ „

Fischguano (Heringsmehl): 8—9 % Stickstoff, 8—9 % Phosphorsäure % kg Mk. 13,00

6. Silikatdünger.

In seinem schönen Werk „Die chemische Industrie des Deutschen Reiches im Beginne des XX. Jahrhunderts" macht Witt darauf aufmerksam, dass die löslichen Silikate, also Kali- und Natronwasserglas, einer ausgedehnten Verwendung als Düngemittel fähig sind. Namentlich für die Kultur sehr kieselsäurereicher Nutzpflanzen, wie Mais und die Zerealien. Die Pflanzen können Kieselsäure in Form des Quarzes nicht assimilieren, und man ist in Amerika dazu übergegangen, unter geeigneten Verhältnissen dem Boden Kieselsäure in hydratischer Form (z. B. als Kieselgur) zuzuführen. Witt weist nun darauf hin, dass entschieden ein noch viel besserer Silikatdünger das Wasserglas wäre, und zwar naturgemäss das Kaliwasserglas, das gleichzeitig auch als Kalidünger wirkt.

Untersuchung: Der Intern. Kongr. f. angew. Chem. Berlin 1903 hat folgenden Analysengang für die Untersuchung künstlicher Düngemittel vereinbart:

Probenahme.

1. Unvorschriftsmässige Proben sind seitens der Untersuchungs-Stationen zurückzuweisen, bezw. ist dies auf den Untersuchungs-Attesten zu vermerken.

2. Vorschriftsmässige Proben sind nur solche, welche auf der letzten Bahn- oder Schiffsstation bei der Entladung in Gegenwart von Zeugen beider Parteien oder durch einen vereideten Sachverständigen unter Beobachtung nachfolgender Vorschriften genommen sind.

3. Bei Fabrikaten ist aus jedem zehnten Sack, bei loser Verladung von mindestens 10 verschiedenen Stellen Probe mittels Probestechers zu nehmen.

4. Bei Rohmaterialien wird jedes fünfzigste Entladungsgefäss (also 2 %) auf den Probehaufen gestürzt und wird davon nach der ersten Feinung auf mindestens Haselnussgrösse Probe genommen zur Wasserbestimmung; von dem ganz gefeinten Material wie bei Fabrikaten zur Gehaltsbestimmung.

5. Die Proben müssen lose in feste, reine und völlig trockene Glasgefässe geschüttet werden und ca. 300 gr Gewicht haben.

6. Es sind mindestens je 3 Proben zu ziehen und luftdicht mit den Siegeln der Probenehmer zu verschliessen.

7. Die Etikette ist mit demselben Siegel zu befestigen und mit der Namensunterschrift der Probenehmer zu versehen.

8. Die Proben sind an einem kühlen, dunklen und trocknen Orte aufzubewahren.

Vorbereitung der Proben.

a) Trockene Proben von Phosphaten oder sonstigen künstlichen Düngemitteln dürfen gesiebt und dann gemischt werden.

b) Bei feuchten Düngemitteln, bei welchen dieses nicht zu erreichen ist, hat sich die Vorbereitung auf eine sorgfältige Durchmischung mit der Hand zu beschränken.

c) Bei Rohphosphaten und Knochenkohle soll zum Nachweise der Identität der Wassergehalt bestimmt werden.

d) Bei Substanzen, welche beim Pulvern ihren Wassergehalt ändern, muss sowohl in der feinen wie in der groben Substanz der Wassergehalt bestimmt und das Resultat der Analyse auf den Wassergehalt der ursprünglichen groben Substanz umgerechnet werden.

Analysenmethoden.

I. Wasserbestimmung. Es werden 10 g Substanz angewandt; das Trocknen erfolgt bei 100° C. bis zum konstanten Gewicht; bei Gips haltenden Substanzen drei Stunden lang.

II. Bestimmung des Unlöslichen. Es werden 10 g Substanz angewandt; a) bei Lösung in Mineralsäuren nach Unlöslichmachung der SiO_2 der Rückstand geglüht; b) bei Lösung in Wasser der Rückstand bei 100° C. bis zu konstantem Gewicht getrocknet.

III. Bestimmung der Phosphorsäure: A. Herstellung der Lösungen. 1. Bei wasserlöslicher P_2O_5 werden 20 g Substanz in einer Literflasche mit ca. 800 ccm Wasser 30 Minuten lang ausgeschüttelt und dann bis zur Marke aufgefüllt. Die Lösungen von sogenannten Doppelsuperphosphaten müssen vor Fällung der P_2O_5 unter Zusatz von etwas HNO_3 gekocht werden, um vorhandene Pyrophosphorsäure in Orthophosphorsäure umzuwandeln. NB. Soll in Superphosphaten der Gehalt an zitratlöslicher P_2O_5 ermittelt werden, so hat dies nach

Petermann zu geschehen. 2. Bei Gesamt-P_2O_5 werden 5 g Substanz mit Königswasser[1]) oder 20 ccm HNO_3 und 50 g konz. H_2SO_4 30 Minuten lang in einem 250 ccm Kolben gekocht und auf 250 ccm aufgefüllt. 3. Thom[illegible] a) zitronensäurelösliche P_2O_5: Es werden 5 g Substanz angewandt und in einem 500 ccm Kolben, welcher zur Verhütung des Festsetzens der Substanz mit 1 ccm Alkohol beschickt ist, mit 2 %iger Zitronensäurelösung 1/2 Stunde in einem Rotierapparat mit 30—40 Touren per Minute bei 17 1/2° C. ausgeschüttelt. b) Gesamt-P_2O_5 [2]): Es werden 10 g Substanz angewandt und in einem 500 ccm Kolben mit 25 ccm Wasser ausgeschüttelt, sodann mit 50 ccm konz. H_2SO_4 [1]) 30 Minuten lang unter häufigem Umschwenken gekocht und bis zur Marke aufgefüllt. — B. Untersuchung der Lösungen. 1. Molybdänmethode nach Fresenius und Wagner. 2. Zitratmethode. 3. Freie Säure. a) Die wässerige Lösung A 1 wird mit Methylorange versetzt und mit Natronlauge titriert, oder b) in alkoholischer Lösung auf gewichtsanalytis hem Wege bestimmt.

IV. Bestimmung von Eisenoxyd und Tonerde: Dieselbe hat nach der Methode von Eugen Glaser unter Berücksichtigung der Verbesserungen von R. Jones oder nach Henri Lasne zu erfolgen. Die befolgte Methode ist anzugeben.

V. Bestimmung des Stickstoffs: 1. Salpeterstickstoff. Es ist nur die Anwendung direkter Methoden zulässig. a) Reduktionsmethoden nach G. Kühn, Ulsch, Devarda und Kjeldahl-Jodlbaur. b) Gasvolumetrische Methoden. Lunge, Schlösing-Grandeau. 2. Ammoniakstickstoff. Die Bestimmung hat durch Destillation mit Magnesia zu erfolgen; bei Ammoniaksuperphosphaten ist die unter III A 1 angeführte Lösung zu benutzen. 3. Gesamtstickstoff. Derselbe ist bei Gegenwart von Nitraten und Ammoniaksalzen nach Kjeldahl-Jodlbaur zu ermitteln. 4. Organischer Stickstoff. Die Bestimmung hat bei Abwesenheit von Nitraten und Ammoniaksalzen nach Kjeldahl oder durch Verbrennung mit Natronkalk zu erfolgen.

VI. Chlorate und Perchlorate: Dieselben sind als gleich schädlich zusammen zu bestimmen.

VII. Bestimmung des Kalis: Dieselbe hat stets mittels Plantinchlorids oder Überchlorsäure zu erfolgen.

VIII. Bestimmung von Kalk und Magnesia: Dieselbe kann für Düngekalk durch die Titrationsmethode Tacke oder nach üblicher Methode gewichtsanalytisch erfolgen.

Tabelle für eine einheitliche Nomenklatur der bei der Untersuchung gebrauchten Reagentien und Apparate.

Bezeichnungen	Spez. Gewichte	Gehalte
1. Schwefelsäure	1,40	50 T. H_2SO_4.
2. Konz. Schwefelsäure	1,84	100 T. H_2SO_4.
3. Salpetersäure	1,20	32 T. HNO_3.
4. Konz. Salpetersäure	1,52	100 T. HNO_3.
5. Salzsäure	1,12	24 T. HCl.
6. Konz. Salzsäure	1,20	39 T. HCl.
7. Ammoniak	0,96	10 T. NH_3.
8. Konz. Ammoniak	0,91	25 T. NH_3.
9. Königswasser	1,12 1,20	3 T. Salzsäure. 1 T. Salpetersäure.
10. Zitronensäure		20 g freie Säure in 1 l.
11. Rotierapparat		30—40 Umdrehungen per 1 Minute.
12. Schüttelapparat		150 Umdrehungen per 1 Minute.

[1]) Vgl. die Tabelle am Schlusse dieser Untersuchungsmethoden.

[2]) Thomasphosphatmehle, in denen dem Augenscheine nach noch gröbere Teile vorhanden sind, werden durch ein 2 mm-Sieb abgesiebt, die auf dem Siebe verbleibenden etwa zusammengeballten Teile durch leichtes Zerdrücken auf dem Sieb verteilt. Die Bestimmung der P_2O_5 wird in dem durch das Sieb gefallenen Teile ausgeführt, das Ergebnis unter Berücksichtigung der groben Teile berechnet.

[3]) Soll eine Feinmehlbestimmung ausgeführt werden, so ist ein Sieb von 0,17 mm Maschenweite (No. 100, Amandus Kahl, Hamburg) anzuwenden.

Duotal = Guajakolkarbonat $(C_6H_4 . O . CH_3)_2 . CO_3$. Zur Darstellung löst man 2 mol. Guajakol (s. d.) in Natronlauge und leitet in die Lösung 1 mol. Kohlenoxychlorid (Phosgengas) $COCl_2$ ein; die Umsetzung entspricht der Gleichung:

$$2 (C_6H_4 . OCH_3 . ONa) + COCl_2 = 2 NaCl + (C_6H_4 . OCH_3)_2 . CO_3.$$

Weisses, fast geschmackloses und geruchloses Kristallpulver, unlöslich in H_2O, wenig löslich in kaltem, leichtlöslich in heissem Alkohol, ferner löslich in Äther, Chloroform und Benzol. Sch. P. 78—84°. Man verordnet es innerlich gegen Tuberkulose, auch gegen Typhus und Durchfall. Dosis 0,5—3 g täglich ansteigend.

Duotal . . . . H Mk. 7,30; 1 kg Mk. 66,00

Duranametall siehe „Kupferlegierungen".

Dymal = salizylsaures Didym. $Di_2(C_6H_4OH . CO_2)_6$. Es soll also im wesentlichen ein Gemisch aus Neodym- und Praseodymsalizylat sein, enthält aber nach Untersuchungen nebenbei viel Cersalizylat. Man gewinnt es als Nebenprodukt bei der Fabrikation von Glühstrümpfen.

Feines, rosa-weisses, geruchloses Pulver, das ein gutes Antiseptikum ist und in der Wundbehandlung sowie bei Hautkrankheiten als Pulver und als Salbe Verwendung findet.

Dymal „Zimmer" . . . . H Mk. 5,25; 1 kg Mk. 46,00

Dynamite. Man versteht unter dem Namen Dynamit jeden Sprengstoff, dessen wirksamer Bestandteil in erster Linie Nitroglyzerin (s. d.) ist, welches man durch irgend eine geeignete Substanz aufsaugen lässt. Man unterscheidet Dynamite mit unwirksamem und solche mit wirksamem Aufsaugungsstoff; in letzterem Falle wohnen dem Aufsaugematerial selbst Eigenschaften inne, die ihn ebenfalls als Spreng- oder Explosionsstoff bezeichnen lassen.

1. Dynamite mit unwirksamem Aufsaugungsstoff.

Zu den Dynamiten mit inaktivem Aufsaugungsstoffe gehören das Kieselgurdynamit, das Karbodynamit, das Rhexit, das Dualin, das Karbonit, das Vigorit, das Vonges-Dynamit, das Hercules powder, der Lithofracteur u. s. w.

Das wichtigste Dynamit ist das Kieselgurdynamit (Gurdynamit), derjenige Sprengstoff, welcher als Dynamit schlechthin bezeichnet wird. Er besteht gewöhnlich aus 75 % Nitroglyzerin, 24,5 % Kieselgur und 0,5 % Soda. Die zu verwendende Kieselgur (Infusorienerde) muss sehr rein sein; man glüht sie zuerst schwach und dann stärker (doch würde sie bei zu starkem Glühen ihre Saugfähigkeit einbüssen). Sie wird dann zu einem sehr feinen Pulver vermahlen und muss nun sofort verbraucht werden, weil sie sonst Feuchtigkeit anzieht. Die Vermengung des Nitroglyzerins mit der Kieselgur geschieht meistens nicht durch Maschinen sondern von Hand; die Mischung wird dabei mehrfach durch Metallsiebe gedrückt, um desto inniger und gründlicher zu werden. Das fertige Dynamit wird in Stempelpressen zu wurstartigen Gebilden geformt, die, in Pergamentpapier eingewickelt, als Dynamitpatronen in den Handel kommen.

Das Gurdynamit bildet eine teigige, etwas fettige, geruchlose Masse von braungelber bis roter Farbe. Entzündet brennt es ab, explodiert hierbei jedoch nur in festen Hülsen. Dagegen wird es durch plötzliches Erhitzen sowie namentlich durch starken Schlag oder Stoss zur Explosion gebracht. Bei + 8° gefriert das Dynamit und muss dann vor der Verwendung durch sehr vorsichtiges Erwärmen wieder aufgetaut werden.

Andere Dynamite mit inaktivem Aufsaugungsstoffe werden ungefähr auf dieselbe Weise wie das gewöhnliche Gurdynamit hergestellt. Immer ist zu beachten, dass die Aufsaugungsmaterialien rein und trocken sind. Wir zählen von den hierhergehörenden Sprengstoffen kurz auf:

Karbodynamit, aus 90 % Nitroglyzerin und 10 % Korkkohle.

Rhexit, aus 64 % Nitroglyzerin, 18 % Natronsalpeter, 7 % Holzmehl und 11 % Holzmoder.

Dualin, aus 80 % Nitroglyzerin, 10 % Sägespänen und 10 % Kalisalpeter.

Karbonit, aus 25 % Nitroglyzerin, 40,5 % Holzmehl, 34 % Natronsalpeter und 0,5 % Soda.

Vigorit, aus 30 % Nitroglyzerin, 9 % Holzstoff, 5 % Magnesiumkarbonat, 49 % Kaliumchlorat und 7 % Kalisalpeter.

Vonges-Dynamit, aus 75 % Nitroglyzerin, 20,8 % Randanit (verwittertem Feldspat), 3,8 % Quarz und 0,4 % Magnesiumkarbonat.

Hercules powder, aus 40 % Nitroglyzerin, 12 % Holzstoff, 46 % Natronsalpeter, 1 % Kochsalz und 1 % Magnesiumkarbonat.

Lithofracteur, aus 54 % Nitroglyzerin, 15 % Baryumnitrat, 17 % Kieselgur, 2 % Holzmehl, 1 % Kleie, 7 % Schwefel, 2 % Braunstein und 2 % Soda.

Wittenberger Wetterdynamit, aus 25 % Nitroglyzerin, 34 % Kalisalpeter, 38,5 % Roggenmehl, 1 % Holzmehl, 1 % Barytsalpeter, 0,5 % Natriumbikarbonat.

Derartige Mischungen sind noch weiter in grosser Menge vorgeschlagen worden, ohne dass sie zumeist praktische Bedeutung erlangt hätten. Man sieht übrigens an der Zusammensetzung, dass verschiedene dieser Sprengstoffe ausser dem Nitroglyzerin noch Stoffe enthalten, welche die Explosions-Fähigkeit und -Wirkung fördern, so dass sie hiernach auch zur zweiten Gruppe gezählt werden könnten; doch sind diese Beimengungen nur nebensächlicher Natur, und jedenfalls ist der eigentliche Aufsaugungsstoff oder doch seine Hauptmenge unwirksam (siehe auch Artikel „Sicherheitssprengstoffe").

2. Dynamite mit wirksamem Aufsaugungsstoff.

Hier sind vor allem die Sprenggelatine und das Gelatinedynamit, weiter das Meganit, sowie nebenbei auch das Coloniapulver zu erörtern.

Bei der Sprenggelatine und dem Gelatinedynamit ist der Aufsaugungsstoff Kollodiumwolle, also Dinitrozellulose (siehe die Artikel „Kollodium" und „Schiessbaumwolle"). Die Dinitrozellulose löst sich in Nitroglyzerin; letzteres wird in kupfernen Pfannen auf 50—60° erwärmt, worauf man die sorgfältig getrocknete Kollodiumwolle einträgt. Sollen noch andere Stoffe zugesetzt werden, so bearbeitet man das Gemenge in geeigneten Knetmaschinen; in andern Betrieben nimmt man das Mischen auch mit der Hand vor, wenn dieses Verfahren auch wegen der hohen Gefährlichkeit mehr und mehr abkommt.

Die Sprenggelatine enthält 92 % Nitroglyzerin und 8 % Dinitrozellulose (häufig auch etwas Salpeter); sie bildet eine hornartig durchscheinende, schneid- und formbare Masse, die brisanter als Gurdynamit ist, aber durch Lagern bald an Brisanz verliert, weil sie Nitroglyzerin abgibt. Letzterer Umstand macht die Sprenggelatine gefährlich und hat schon mehrfach zu Explosionen geführt. Im übrigen ist sie gegen Stoss unempfindlicher als Gurdynamit und bedarf zur Explosion besonderer Zündpatronen. Sehr empfindlich und gefährlich ist die Sprenggelatine in gefrorenem Zustande. Wegen der mannigfachen Gefahren ihrer Anwendung hat sich die Sprenggelatine nur teilweise eingebürgert; man benutzt sie beispielsweise unter Wasser, wo sich das gewöhnliche Dynamit nicht verwenden lässt. — Für die Mischung der Bestandteile der Sprenggelatine sind besondere Mischmaschinen im Gebrauch, da die Masse während der Bearbeitung erhitzt werden muss und daher gegen mechanische Einwirkung sehr empfindlich ist.

Neuerdings wendet sich die Tätigkeit der Erfinder wieder mehr der Sprenggelatine zu. So gelatiniert man nach dem Engl. Pat. 18 161 von 1901 in der Weise, dass man 1 T. Nitrotoluol mit 2 T. Nitroglyzerin mischt und 5 T. unlösliche Schiessbaumwolle hinzufügt; dann werden 2 T. Azeton zugesetzt und granuliert. — Das Engl. Pat. 23 846 von 1902 erzeugt Sprenggelatine nicht aus Nitroglyzerin mit Kollodiumwolle, sondern durch Vermischung von Nitroglyzerin mit einer Lösung von Leim in Glyzerin. — Recht eigenartig ist das D. R. P. 144 846; danach lässt man Azetylen von Azeton absorbieren und verwendet eine derartige (explosive) Lösung zum Gelatinieren von Nitroglyzerin

und Nitrozellulose. Man kann kaum annehmen, dass beim nachherigen Verdunsten des Azetons nicht auch sämtliches Azetylen wieder entweichen soll.

Das Gelatinedynamit wird aus der sog. „Gelatine“ und dem Zumischpulver zusammengesetzt. Diese „Gelatine“ ist wieder ein Gemisch von Nitroglyzerin mit Dinitrozellulose, während das Zumischpulver ein Gemenge aus Natronsalpeter, Holzmehl und Soda ist. 3 Gelatinedynamite hatten folgende Zusammensetzung:

	I.	II.	III.
Nitroglyzerin	62,50 %	43,60 %	63,50 %
Dinitrozellulose	2,50 %	1,80 %	1,50 %
Natronsalpeter	26,25 %	41,10 %	27,00 %
Holzmehl	8,40 %	13,15 %	8,00 %
Soda	0,35 %	0,35 %	—

Die Herstellung geschieht ungefähr ebenso wie bei Sprenggelatine; die Zumischpulver werden von Hand beigemengt. Da das Gelatinedynamit weniger unangenehme Eigenschaften als die Sprenggelatine aufweist, hat sie nicht nur diese sondern auch das Kieselgurdynamit mehr und mehr verdrängt. Besonders stark wirkende Gelatinedynamite erhält man durch Zusatz von Ammoniumnitrat (Extradynamit).

Das Meganit besteht ebenfalls aus Nitroglyzerin und Dinitrozellulose, erhält aber behufs Abstufung der Kraft noch eine Beimengung von vollständig zu CO_2 verbrennenden Salpetergemischen. Man stellt das Meganit her, indem man die Zusatzpulver und die trockne Dinitrozellulose in kaltes Nitroglyzerin von Hand einbringt und über Messingsiebe siebt, wodurch die Gefahr der Erhitzung umgangen und ein vollständig gleichartiges Produkt erhalten wird. Meganit gelatiniert und erhärtet nicht, explodiert stets mit demselben Erfolg und gefriert äusserst schwer.

Das Koloniapulver, welches übrigens zurzeit kaum noch verwendet zu werden scheint, ist ein Gemisch aus 30—35 % Nitroglyzerin und 65—70 % gewöhnlichem Sprengpulver (Schwarzpulver).

Weiteres siehe Artikel „Sicherheitssprengstoffe“.

Dynamit:

Anlagen und Apparate zur Dynamitfabrikation:

Dynamomaschinen. Dynamos für Verkupferung, Vermessingung, Vernickelung, Verzinkung, Versilberung, Vergoldung, Galvanoplastik u. s. w.

a = langsam laufende, b = normal laufende, c = schnell laufende Dynamos.

Type		Spannung in Volt	Stromstärke in Ampere	Gesamtleistung in Watt	Umdrehung in der Minute ca.	Kraftbedarf PS. ca.	Riemenscheibe Durchm. mm	Riemenscheibe Breite mm	Preis: Dynamo mit Riemenscheibe Mk.	Preis: Regulator Mk.	Preis: Spannschienen Mk.
E 1/16	a	2	15	30	2200	0,10	45	27	105,00	18,00	
		3	12	36					100,00		
		4	10	40							
		6	7	42							
	b	2	25	50	2600	0,14	45	27	110,00	18,00	
		3	20	60							
		4	15	60					105,00		
		6	10	60							
E 1/8	a	2	35	70	2000	0,19	50	30	120,00	18,00	
		3	25	75							
		4	20	80					115,00		
		6	15	90							

Die mit einem * bezeichneten Dynamos sind mit 2 Kollektoren versehen.

Type		Spannung in Volt	Stromstärke in Ampere	Gesamtleistung in Watt	Umdrehung in der Minute ca.	Kraftbedarf PS. ca.	Riemenscheibe Durchm. mm	Riemenscheibe Breite mm	Preis: Dynamo mit Riemenscheibe Mk.	Preis: Regulator Mk.	Preis: Spannschienen M.
E 1/8	b	2	55	110	2600	0,27	50	30	} 125,00	18,00	
		3	40	120							
		4	30	120					} 120,00		
		6	20	120							
E 1/4	a	2	80	160	1500	0,33	80	40	} 165,00	18,00	15,00
		3	50	150							
		4	40	160					} 160,00		
		6	25	150							
	b	2	100	200	1800	0,43	80	40	} 170,00	25,00	15,00
		3	70	210							
		4	55	220					} 165,00		
		6	35	210							
	c	2	135	270	2350	0,65	80	40	} 175,00	25,00	15,00
		3	95	285							
		4	75	300					} 170,00		
		6	50	300							
E 1/2	a	2	160	320	1250	0,65	100	50	245,00	30,50	20,00
		3	110	330					235,00		
		4	80	320					} 230,00		
		6	55	330							
	b	2	200	400	1500	0,75	100	50	265,00	30,50	20,00
		3	130	390					240,00		
		4	100	400					} 235,00		
		6	66	396							
	c	*2	300	600	2200	1,15	100	50	360,00	35,00	20,00
		3	200	600					265,00		
		4	150	600					} 240,00		
		6	100	600							
E 1	a	*2	300	600	1150	1,15	110	65	440,00	35,00	20,00
		3	200	600					330,00		
		4	150	600					} 320,00		
		6	100	600							
	b	*2	400	800	1450	1,80	110	65	485,00	35,00	20,00
		*3	270	810					470,00		
		4	200	800					} 330,00		
		6	135	810							
	c	*2	500	1000	1800	1,90	110	65	490,00	35,00	20,00
		*3	335	1005					470,00		
		4	250	1000					} 340,00		
		6	165	990							
E 1 1/2	a	*2	500	1000	1100	1,90	125	70	600,00	40,00	25,00
		3	335	1005					435,00		
		4	250	1000					420,00		
		6	165	990					400,00		
	b	*2	600	1200	1400	2,20	125	70	610,00	40,00	25,00
		*3	400	1200					560,00		
		4	300	1200					430,00		
		6	200	1200					400,00		

Die mit einem * bezeichneten Dynamos sind mit 2 Kollektoren versehen.

Type		Spannung in Volt	Stromstärke in Ampere	Gesamtleistung in Watt	Umdrehung in der Minute ca.	Kraftbedarf PS. ca.	Riemenscheibe Durchm. mm	Riemenscheibe Breite mm	Preis: Dynamo mit Riemenscheibe Mk.	Preis: Regulator Mk.	Preis: Spannschienen Mk.
E 1½	c	*2	720	1440	1650	2,60	125	70	} 620,00	40,00	25,00
		*3	480	1440							
		4	360	1440					430,00		
		6	230	1380					400,00		
E 2	a	*2	800	1600	1250	2,90	140	85	725,00	40,00	30,00
		*3	540	1620					665,00		
		4	400	1600					525,00		
		6	270	1620					495,00		
	b	*2	960	1920	1500	3,50	140	85	735,00	40,00	30,00
		*3	640	1920					675,00		
		4	480	1920					540,00		
		6	320	1920					510,00		
E 3	a	*2,5	880	2200	1175	3,85	160	90	} 1000,00	40,00	35,00
		*3	740	2200							
		4	550	2200					} 750,00		
		6	370	2200							
	b	*2,5	1060	2650	1425	4,60	160	90	1085,00	40,00	35,00
		*3	880	2640					1000,00		
		4	660	2640					} 765,00		
		6	440	2640							
E 5 II. pol.	a	4	750	3000	1100	5,10	190	110	900,00	50,00	45,00
		5	600	3000							
		6	500	3000							
	b	*4	1000	4000	1300	6,20	190	110	1180,00	60,00	45,00
		5	800	4000					} 920,00		
		6	650	3900							
E 5 V. pol.	a	*2	1500	3000	1100	5,10	190	110	1300,00	60,00	45,00
		*2,5	1200	3000					} 1200,00		
		*3	1000	3000							
	b	*2	2000	4000	1300	6,20	190	110	1320,00	70,00	45,00
		*2,5	1600	4000					} 1220,00		
		*3	1300	3900							
E 7½	a	*3	1500	4500	900	7,60	220	125	1500,00	65,00	50,00
		*4	1125	4500					1390,00		
		5	900	4500					} 1110,00		
		6	750	4500							
	b	*3	2000	6000	1200	10,20	220	125	} 1520,00	75,00	50,00
		*4	1500	6000							
		*5	1200	6000					} 1400,00		
		*6	1000	6000							

Die mit einem * bezeichneten Dynamos sind mit 2 Kollektoren versehen.

Dynamomaschinen:
Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

E.

Eau de Javelle siehe „B l e i c h e n".
Ebonit siehe „K a u t s c h u k".
Ebur ustum album siehe „K n o c h e n a s c h e".

Ebur ustum nigrum siehe „B e i n s c h w a r z".

Ecgonin siehe „K o k a i n".

Echtheitsprüfung von Färbungen siehe „F ä r b e r e i und F ä r b u n g".

Echtmodefarben (Karminfarben). Dienen zum Färben der Baumwolle und aller vegetabilischen Fasern, da sie sich ohne Beize fixieren. Durch ihre leichte Löslichkeit und Mischbarkeit lassen sich aus den Grundfarben Blau, Gelb und Rot sämtliche unter dem Namen „Modefarben" bekannten gedämpften grünlichen, grauen, rötlichen, gelblichen und bläulichen Nuancen erzielen. Sie lassen die Baumwolle weich und sind ziemlich beständig gegen Wäsche und verdünnte Säuren. Besonders eignen sie sich zum Färben mercerisierter Baumwolle.

Otto Starcke & Co., G. m. b. H., Leipzig-Lindenau.

Edelsteine, künstliche. Die Fabrikation künstlicher Edelsteine, d. h. von Kunstprodukten gleicher Zusammensetzung und mit den gleichen Eigenschaften wie die entsprechenden Natursteine, gewinnt nach und nach praktische Bedeutung. Freilich gilt das noch nicht von den künstlichen Diamanten (siehe „D i a m a n t e n, k ü n s t l i c h e"), wohl aber von den künstlichen R u b i n e n (siehe „K o r u n d, k ü n s t l i c h e r"), die längst zu einem begehrten Handelsobjekt geworden sind, und ebenso von den S a p h i r e n, die als blaue, weisse (dem Diamanten sehr ähnliche) und gelbe Saphire in den Handel kommen.

Im Jahre 1891 machte F r é m y ein ursprünglich mit V e r n e u i l zusammen ausgearbeitetes Verfahren bekannt, durch Zusammenschmelzen von reiner Al_2O_3 mit K_2CO_3 und BaF_2 (oder CaF_2) sowie mit einer kleinen Menge von chromsaurem Kali kleine, schön rote, durchsichtige Rubinkristalle zu erzeugen, die aber praktische Bedeutung nicht erlangt haben. Ähnlich ist das 1902 entdeckte Verfahren von Verneuil. Auch hier ist das Rohmaterial Al_2O_3, das färbende Prinzip Cr_2O_3. Das Gemenge wird in einem Knallgasgebläse mit nach unten gerichteter Flamme geschmolzen. Die Flamme ist gegen einen kleinen Kegel aus Tonerde gerichtet, der sich auf einem drehbaren Arm befindet. Oberhalb des Gebläses ist ein Platinsieb angebracht, durch welches ein elektrisch betriebenes Hämmerchen das pulverförmige Gemisch in die Flamme wirft. An der Spitze des Kegels bildet sich der Rubin in Form von Tropfen, die allmählich grösser werden und schliesslich abfallen. Je nach dem Chromzusatz sind die Steine von hellrosaroter bis tief taubenblutroter Farbe; es werden Steine bis 1,5 cm Dicke und 2,5 cm Länge mit einem Gewicht bis zu 50 Karat erhalten. Lässt man den Chromgehalt ganz weg, so erhält man farblosen Saphir.

Nach einem von P r o f. A. M i e t h e und H e r m a n n W i l d ersonnenen, von der D e u t s c h e n E d e l s t e i n g e s e l l s c h a f t in Idar bei Oberstein fabrikatorisch ausgenutzten Verfahren, das dem Verneuilschen ähnlich ist, in den Einzelheiten aber noch geheimgehalten wird, stellt man aus reiner Tonerde prachtvolle Rubine her, deren Farbe man nach dem Chromgehalt verschieden gestalten kann. Ferner erzeugt man nach dieser Methode blauen, weissen und gelben Saphir, sowie endlich den A l e x a n d r i t, einen Edelstein, der bei Tage grün, bei künstlicher Beleuchtung violettrot erscheint. Die genannten s y n t h e t i s c h e n E d e l s t e i n e sind in Farbe, Glanz und Feuer, in Härte und Politurfähigkeit, in chemischer Zusammensetzung und in dem optischen Verhalten, sowie in der Ausbildung der Kristalle den entsprechenden Naturprodukten vollkommen gleichwertig.

Nicht gelungen ist dagegen trotz mannigfaltiger Versuche bis jetzt die Herstellung künstlicher S m a r a g d e, die bei der Beliebtheit und dem sehr hohen Preis gerade dieses Edelsteins den Gegenstand zahlloser Versuche bildet.

Über Nachahmungen von Edelsteinen vgl. „S t r a s s".

Edinol siehe „P h o t o g r a p h i s c h e C h e m i k a l i e n".

Eglatol ist ein flüssiges Schlafmittel, das als „entgiftetes Chloralhydrat" in Kapseln (zu je 0,5 g) in den Verkehr gelangt. Es ist keine chemische Ver-

bindung, sondern ein Gemisch von Chloralhydrat, Antipyrin, Menthol und Urethan.

Eichmetall siehe „Kupferlegierungen".

Eigelb:

W. Eug. Seemann, Stuttgart (Spezialfabrik). | Lehmann & Voss, Hamburg.

Eikonogen siehe „Photographische Chemikalien".

Eindampfen siehe „Abdampfen".

Eis. Sp. G. (in reinem Zustande bei 0°) 0,9167. Schmelzwärme beträgt 80025 Kalorien. Die künstliche Eisbereitung geschieht meistens mit Hilfe von Eismaschinen, sonst auch mit Hilfe von Kältemischungen. Über Eismaschinen vgl. den Artikel „Kälteerzeugungsmaschinen".

Kältemischungen sind Salze oder Salzmischungen, die beim Lösen eine Abkühlung bewirken. Die Temperaturerniedrigung wächst mit der Lösungswärme, der Löslichkeit und der Konzentration der Lösung; auch ist sie um so grösser, je tiefer der Gefrierpunkt der Lösung liegt, denn mit dem Gefrieren ist die Grenze der Abkühlung erreicht. Die Kältemischungen müssen, um praktisch genügende Resultate zu geben, in verhältnismässig grosser Menge zur Anwendung kommen und schon vorher möglichst stark abgekühlt sein: die festen Stoffe sind zuvor sehr fein zu pulvern.

Wir geben in folgendem eine Tabelle über Kältemischungen wieder:

a) Mischungen mit Wasser.

Mischung	Abkühlung
5 T. Ammoniumchlorid (Salmiak) 5 T. Kalisalpeter 16 T. Wasser	von + 10° bis — 17° C.
5 T. Salmiak 5 T. Kalisalpeter 8 T krist. Glaubersalz 16 T. Wasser	von + 10° bis — 20° C.
1 T. Ammoniumnitrat 1 T. Wasser	von + 10° bis — 20° C.
1 T. Ammoniumnitrat 1 T. krist. Natriumkarbonat 1 T. Wasser	von + 10° bis — 25° C.
3 T. Rhodankalium 2 T. Wasser	von + 10° bis — 25° C.
5 T. krist. Calciumchlorid 3 T. Wasser	von + 10° bis — 15° C.

b) Mischungen mit verdünnten Säuren.

Mischung	Abkühlung
3 T. krist. Glaubersalz 2 T. verdünnte Salpetersäure (2 T. Säure + 1 T. Wasser)	von + 10° bis — 20° C.
6 T. krist. Glaubersalz 4 T. Salmiak 2 T. Kalisalpeter 4 T. verd. Salpetersäure	von + 10° bis — 25° C.

	Abkühlung
6 T. krist. Glaubersalz . . . . 5 T. Ammoniumnitrat . . . . 5 T. verd. Salpetersäure . . .	von + 10° bis — 28° C.
6 T. Natriumphosphat . . . . 4 T. verd. Salpetersäure. . . .	von + 10° bis — 20° C.
5 T. krist. Glaubersalz . . . . 4 T. verd. Schwefelsäure (1 T. Säure + 1 T. Wasser) . .	von + 10° bis — 18° C.
8 T. krist. Glaubersalz . . . . 5 T. konz. Salzsäure.	von + 10° bis — 22° C.

c) Mischungen mit Schnee oder gestossenem Eis.

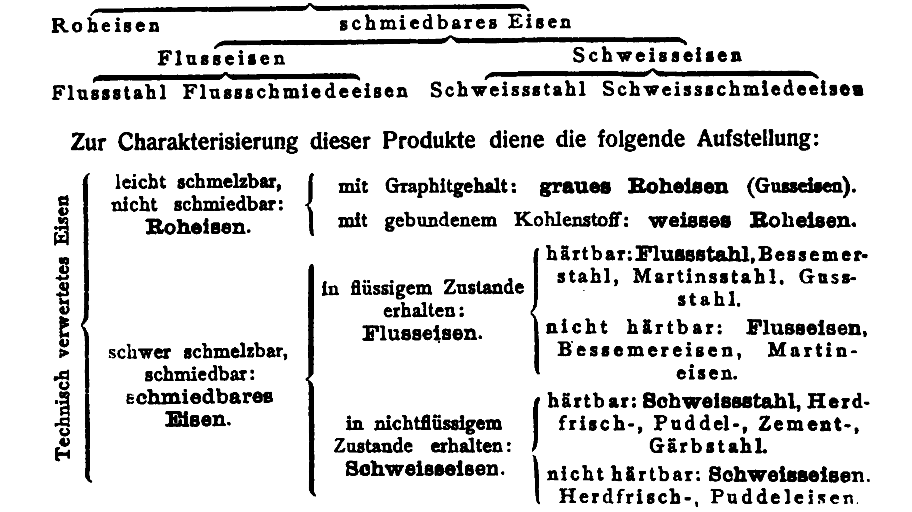
1 T. Chlornatrium . . . . . 2 T. Schnee	von 0° bis — 20° C.
1 T. Salmiak . . . . 2 T. Chlornatrium . . . . . 5 T. Schnee	von 0° bis — 30° C.
1 T. Salmiak . . . . 2 T. Chlornatrium . . . . . 1 T. Kalisalpeter . . . . . . 5 T. Schnee	von 0° bis — 35° C.
5 T. Chlornatrium . . . . . 5 T. Ammoniumnitrat . . . . 12 T. Schnee	von 0° bis — 40° C.
5 T. krist. Calciumchlorid . . . 4 T. Schnee	von 0° bis — 50° C.
3 T. krist. Calciumchlorid . . . 2 T. Schnee	von 0° bis — 35° C.
5 T. krist. Kaliumhydrat . . . 3 T. Schnee	von 0° bis — 35° C.
1 T. Schwefelsäure (mit 20% ihres Gewichtes an H_2O verdünnt) 3 T. Schnee	von — 7° bis — 50° C.
1 T. konz. Salzsäure (sp. G. 1,18) 1 T. Schnee	von 0° bis — 37,5° C.
1 T. Salpetersäure . . . . . 2 T. Schnee	von 0° bis — 56° C.

Eismaschinen siehe „Kälteerzeugungsmaschinen“.

Eisen. Fe. (*Ferrum.*) A. G. = 56,02. Wichtigstes Schwermetall; von den seiner Gewinnung dienenden Erzen sind der Eisenglanz oder Roteisenstein (Fe_2O_3), das Magneteisenerz (Fe_3O_4), der Brauneisenstein (ein Oxydhydrat ungefähr der Formel $Fe_2O_3 + Fe_2(OH)_6$) und der Spateisenstein ($FeCO_3$) besonders wichtig. Weiter kommt noch der Schwefelkies oder Pyrit (FeS_2) in Betracht, doch erst, nachdem man ihm durch Rösten (bei der Schwefelsäurefabrikation) den S entzogen hat. Aus allen diesen Erzen gewinnt man das Metall Eisen leicht durch Glühen mit Kohle; hierbei nimmt das Eisen teils mechanisch, teils in chemischer Bindung Kohlenstoff in wechselnder Menge auf, wodurch sich seine Eigenschaften

ausserordentlich modifizieren. Die Nomenklatur der Eisensorten basiert deshalb auf dem Gehalt an Kohlenstoff.

Früher unterschied man nur Roheisen (Gusseisen) und Schmiedeeisen (Stabeisen), wovon ersteres 2—6 % Kohlenstoff, letzteres 0,02 bis 0,5 % C enthält. Zwischen Guss- und Schmiedeeisen steht der härtbare Stahl mit 0,6—1,5 % Kohlenstoff. Neuerdings hat man diese Einteilung modifiziert, namentlich um den Übergängen zwischen Stahl und Schmiedeeisen gerecht zu werden. Man unterscheidet jetzt:



Eisen

Roheisen — schmiedbares Eisen

schmiedbares Eisen: Flusseisen — Schweisseisen

Flusseisen: Flussstahl — Flussschmiedeeisen

Schweisseisen: Schweissstahl — Schweissschmiedeeisen

Zur Charakterisierung dieser Produkte diene die folgende Aufstellung:

Technisch verwertetes Eisen		
leicht schmelzbar, nicht schmiedbar: **Roheisen.**	mit Graphitgehalt: **graues Roheisen** (Gusseisen).	
	mit gebundenem Kohlenstoff: **weisses Roheisen.**	
schwer schmelzbar, schmiedbar: **schmiedbares Eisen.**	in flüssigem Zustande erhalten: **Flusseisen.**	härtbar: **Flussstahl**, Bessemerstahl, Martinsstahl, Gussstahl.
		nicht härtbar: **Flusseisen**, Bessemereisen, Martineisen.
	in nichtflüssigem Zustande erhalten: **Schweisseisen.**	härtbar: **Schweissstahl**, Herdfrisch-, Puddel-, Zement-, Gärbstahl.
		nicht härtbar: **Schweisseisen.** Herdfrisch-, Puddeleisen.

Chemisch reines Eisen ist kaum technisch verwertbar; es muss immer vor allem Kohlenstoff enthalten, meistens ausserdem noch Silizium und Mangan (Phosphor, Schwefel u. s. w.). Eisen mit weniger als 2 % C ist schmiedbar und strengflüssig, solches mit über 2,8 % C leicht schmelzbar und nicht schmiedbar. Schmiedbares Eisen mit weniger als 0,25 % C lässt sich nicht härten, während solches mit 0,25 % C und darüber härtbar ist. Über die Gewinnungsart der verschiedenen Eisensorten vgl. man die Artikel „Roheisen", „Flusseisen", „Schweisseisen" sowie „Stahl".

Was die Einwirkung der Beimengungen auf die Eigenschaften des Eisens anlangt, so ist von derjenigen des Kohlenstoffs schon oben die Rede gewesen, doch muss dabei noch folgendes erwähnt werden: Während der Kohlenstoff in dem noch flüssigen Eisen einfach gelöst ist, hat man im erstarrten Eisen zwischen chemisch gebundenem (oder besser gesagt legiertem) und freiem, für sich gesondert bestehendem und dem Eisen nur mechanisch beigemengtem Kohlenstoff zu unterscheiden. Letzterer ist kristallinisch oder kristallisiert; man bezeichnet ihn deshalb als Graphit oder als graphitischen Kohlenstoff, während der mit dem Eisen legierte Kohlenstoff die Bezeichnung amorpher Kohlenstoff führt. Bringt man mit Kohlenstoff gesättigtes Eisen durch schnelle Abkühlung zum Erstarren, so erhält man das weisse Roheisen: Der Kohlenstoff hat nicht Zeit sich auszuscheiden, vielmehr bleibt er mit dem Eisen legiert und belässt diesem die natürliche weisse Farbe. Kühlt man dagegen kohlenstoffreiches Eisen langsam ab, so scheidet sich ein Teil des Kohlenstoffs graphitisch aus, und man erhält das graue Roheisen: die eingelagerten Graphitteilchen verändern die Eisenfarbe in Grau bis Schwarz.

Das Silizium spielt im Eisen ebenfalls eine bedeutsame, wenn auch nicht so wichtige Rolle wie der Kohlenstoff. Das Si bewirkt, falls nicht allzu

wenig C vorhanden ist, eine graphitische Ausscheidung des letzteren, wie denn ferner auch der Gesamtkohlenstoffgehalt durch das Si heruntergedrückt wird.

Das Mangan verhält sich im Eisen fast umgekehrt wie das Si, indem es nämlich der graphitischen Ausscheidung des Kohlenstoffs entgegenwirkt. Bei der gleichzeitigen Gegenwart von Si und Mn können sich diese Wirkungen — entsprechende Gewichtsverhältnisse vorausgesetzt — aufheben.

Der Phosphor erhöht die Gussfähigkeit; er macht das Eisen leichter schmelzbar und dünnflüssiger. Dagegen darf P im schmiedbaren Eisen nur in sehr geringer Menge vorhanden sein, weil sich sonst dessen Eigenschaften in sehr ungünstiger Weise ändern.

Ungefähr ebenso schädlich sind die Wirkungen des Schwefels; dieser verdrängt nämlich den Kohlenstoff und kann bei höherem Gehalt ein Eisen geradezu unbrauchbar machen.

Von andern Beimengungen sei nur noch das Zinn genannt; dasselbe verdirbt schmiedbares Eisen schon in Mengen von einigen Zehntelprozenten vollständig.

Chemisch reines Eisen ist, wie schon oben gesagt ist, technisch wertlos; es gibt übrigens kaum eine Möglichkeit, dasselbe zu gewinnen. Annähernd reines Eisen erhält man durch Reduktion von Eisenoxyd, Ferrooxalat und von Eisenchlorür im Wasserstoffstrom. Rein ist es fast silberweiss, glänzend, sehr politurfähig, hart und zähe. Sp. G. 7,84; Sch. P. des reinen Eisen über 1800° (im Knallgasgebläse). Beim Erstarren dehnt sich das Eisen aus.

Weiteres ist in den oben angezogenen Artikeln zu finden; hier geben wir nur noch die Preise chem. reinen Eisens wieder sowie die speziellen Apparate zur Untersuchung des Eisens.

Eisenmetall, feinstes Pulver D. A. IV . . . . 1 kg Mk. 1,10; % kg Mk. 80,00
„ Blechform für analyt. Zwecke . . . . 1 „ „ 3,20
„ Drahtform (feinster Klavierdraht) in Rollen von ca. 100 g, per Rolle . . . . „ 1,20
„ durch Wasserstoff reduziert, chem. rein, D. A. IV . . 1 kg „ 2,40

Apparate zur Eisenanalyse:

Apparat zur volumetrischen Kohlenstoffbestimmung nach Viborgh . . Mk. 65,00

Apparat zur kolorimetrischen Kohlenstoffbestimmung nach Eggertz (Eggertzsche Röhren):

Inhalt	10	15	20	30	30	50 ccm.
Geteilt in	1/10	1/10	1/10	1/5	1/10	1/10 „
Ohne Stopfen, Preis pro Stück	1,00	1,50	2,50	2,00	2,70	3,50 Mk.
Mit Schliffstopfen, Preis pro Stück	1,75	2,25	3,50	3,00	3,70	4,50 „

Dazu Holzgestell mit Milchglasplatte zur Aufnahme von 10 Eggertzschen Röhrchen . . . . Mk. 5,50
„ 20 „ „ . . . . „ 11,00

Apparat nach Ukena zur Vergleichung der Farbentöne bei Licht nach dem Eggertzschen Kohlenstoffbestimmungsverfahren, bestehend aus 10 Eggertzschen Röhren von 30 ccm in 1/5 ccm mit Glasstopfen, in Holzgestell mit Milchglasplatten und zwei farbigen Glasplatten . . . . „ 37,50

Apparat zur Kohlenstoffbestimmung nach Ullgrén verbessert von Finkener . . . . „ 31,00

Apparat zur kolorimetrischen Manganbestimmung, Glaszylinder mit Fuss und eingeschliffenem Stopfen, 30 ccm in 1/5 geteilt . . . . Stück „ 2,50

Apparat zur kolorimetrischen Schwefelbestimmung nach Viborgh, verbesserte Form mit 100 Kadmium-Leinenscheiben und einer Normalfarbenskala, mit Gebrauchsanweisung kompl. . . . . „ 32,00

Derselbe Apparat allein, ohne Stativ . . . . „ 11,00
Reserveunterteile zu demselben . . . . „ 5,50
Apparate allein, mit Stativ . . . . „ 20,00
1 Karton mit 100 Kadmiumscheibchen allein . . . . „ 6,00
1 Normal-Farbenskala allein . . . . „ 16,00

Apparat zur Schwefelbestimmung nach Finkener	Mk.	33,00
Apparat zur Schwefelbestimmung nach der Brom-Methode, vollständig, mit Stativen, Gasbrenner u. s. w., ohne Gasentwickelungsapparat	„	37,00
Derselbe Apparat allein, ohne Stative	„	15,00
Apparat zur Schwefelbestimmung nach W. Schulte:		
a) die Glasteile	„	8,50
b) Stativ und Halter	„	5,20
c) Kippscher Apparat	„	12,50
d) Verbrennungsofen mit 7 Brennern	„	55,00
	Mk.	81,20
e) die Vorlagen allein . . . Stück	„	0,75
Apparat zur Schwefelbestimmung nach Thörner, bestehend aus Kühlerkolben von 150—200 ccm Inhalt, mit Scheidetrichter, Kugelrohr und Absorptionsrohr	„	10,00
Apparat zur Schwefelbestimmung, bestehend aus Kölbchen mit 10 angeblasenen Kugeln	„	1,50
Dieselben, mit eingeschliffenem Hahn	„	4,00
Apparat zur Eisenanalyse nach Rothe, zur schnellen und vollständigen Trennung des Eisens von Mn, Cr, Ni, Co u. s. w., durch Ausschütteln der oxydierten salzsauren Lösung mit Äther, für 5 g Eisen	„	27,50

Eisenbahnfrachten. Allgemeine Tarifvorschriften. Die Fracht wird nach Kilogramm berechnet. Sendungen unter 20 kg werden für 20 kg, das darüber hinausgehende Gewicht wird, mit 10 kg steigend, so berechnet, dass je angefangene 10 kg für voll gelten. Die zu erhebende Fracht wird mit vollen 0,10 Mk. derart abgerundet, dass überschiessende Beträge unter 5 Pf. ausser Berechnung gelassen und Beträge von 5 Pf. und darüber für volle 0,10 Mk. gerechnet werden.

Als Mindestbetrag der Fracht wird berechnet bei Frachtgut 30 Pf., bei Eilgut 50 Pf.

Die Einheits-Frachtsätze der Preuss. Staats-Bahnverwaltung betragen für 100 kg und jedes km:

1. für Eilstückgüter:
   a) bei Entfernungen bis zu 100 km 2,2 Pf., mit einem Expeditionsgebühren-Zuschlag von 20—38 Pf., welcher in der Weise aufsteigend angesetzt wird, dass bei 1—10 km Entfernung 20 Pf., bei 11—20 km Entfernung 22 Pf., und so fort für je 10 km Entfernung mehr immer 2 Pf. mehr an Expeditionsgebühren gerechnet werden.
   b) bei Entfernungen über 100 km 2,2 Pf., mit einem gleichmässigen Exp.-Geb.-Zuschlag von 40 Pf.; demnach werden z. B. bei 400 km Entfernung 400×2,2 Pf. = 8,80 Mk. + 40 Pf. = 9,20 Mk. berechnet.
2. für gewöhnliches Stückgut die Hälfte der vorstehend unter 1. angegebenen Eilfrachtsätze;
3. für Güter der allgemeinen Wagenladungsklassen A 1[1]) 0,67 Pf., B 0,60 Pf.; ferner für Güter der Spezialtarife A 2, I., II. und III. 0,50 Pf. bezw. 0,45, 0,35 und 0,22 (bei Entfernungen bis 100 km 2,26 Pf.) mit einem Exp.-Geb.-Zuschlag, welcher
   a) bei Entfernungen bis zu 100 km für Klasse A 1 bis zu 19 Pf., für die Klasse B bis 12 Pf. und für die Spezialtarife A 2 I., II. und III. je bis zu 9 Pf. ansteigt und
   b) bei Entfernungen über 100 km für die Klasse A 1 20 Pf. und für die übrigen Klassen je 12 Pf. beträgt.

---

[1]) A sind Waggons mit 5000 kg Befrachtung, B Doppelwaggons mit 10000 kg Befrachtung.

Auf eine Entfernung von	Frachtsätze für 100 kg in Mark									
	Stückgut			Wagenladung						
	Eilgut	Allgemeine Stückgutklasse	Spezialtarif f. bestimmte Stückgüter	Allgemeine Wagenladungs-Klasse		Spezial-Tarife				Ausnahmetarife, Holz des Spezial-Tarifs II.
km				A 1	B	A 2	I	II	III	
1	0,22	0,11	0,11	0,11	0,09	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06
5	0,32	0,16	0,14	0,13	0,11	0,09	0,08	0,08	0,07	0,08
10	0,42	0,21	0,18	0,17	0,14	0,11	0,11	0,10	0,09	0,09
20	0,66	0,33	0,27	0,24	0,21	0,16	0,15	0,13	0,11	0,12
30	0,90	0,45	0,36	0,32	0,28	0,21	0,20	0,17	0,14	0,15
40	1,14	0,57	0,45	0,40	0,35	0,26	0,24	0,20	0,16	0,18
50	1,38	0,69	0,54	0,48	0,42	0,31	0,29	0,24	0,19	0,21
60	1,60	0,80	0,63	0,55	0,48	0,39	0,36	0,30	0,25	0,27
70	1,82	0,91	0,72	0,63	0,54	0,44	0,41	0,34	0,27	0,30
80	2,04	1,02	0,81	0,71	0,60	0,49	0,45	0,37	0,30	0,33
90	2,26	1,13	0,90	0,78	0,66	0,54	0,50	0,41	0,32	0,36
100	2,48	1,24	0,99	0,86	0,72	0,59	0,54	0,44	0,34	0,39
120	2,90	1,45	1,16	1,00	0,84	0,72	0,66	0,54	0,38	0,48
140	3,30	1,65	1,32	1,14	0,96	0,82	0,75	0,61	0,43	0,54
160	3,70	1,85	1,48	1,27	1,08	0,92	0,84	0,68	0,47	0,60
180	4,10	2,05	1,64	1,41	1,20	1,02	0,93	0,75	0,52	0,66
200	4,50	2,25	1,82	1,54	1,32	1,12	1,02	0,82	0,56	0,72
220	4,86	2,43	1,90	1,67	1,44	1,22	1,11	0,89	0,60	0,78
240	5,22	2,61	2,16	1,81	1,56	1,32	1,20	0,96	0,65	0,84
260	5,58	2,79	2,28	1,94	1,68	1,42	1,29	1,03	0,69	0,90
280	5,94	2,97	2,44	2,08	1,80	1,52	1,38	1,10	0,74	0,96
300	6,30	3,15	2,60	2,21	1,92	1,62	1,47	1,17	0,78	1,02
350	7,10	3,55	3,00	2,55	2,22	1,87	1,70	1,35	0,89	1,17
400	7,90	3,95	3,40	2,88	2,52	2,12	1,92	1,52	1,00	1,32
450	8,60	4,30	3,80	3,22	2,82	2,37	2,15	1,70	1,11	1,47
500	9,30	4,65	4,20	3,55	3,12	2,62	2,37	1,87	1,22	1,62
550	9,90	4,95	4,60	3,89	3,42	2,87	2,60	2,05	1,33	1,77
600	10,50	5,25	5,00	4,22	3,72	3,12	2,82	2,22	1,44	1,92
650	11,10	5,55	5,40	4,56	4,02	3,37	3,05	2,40	1,55	2,07
700	11,70	5,85	5,80	4,89	4,32	3,62	3,27	2,57	1,66	2,22
750	12,30	6,15	6,15	5,23	4,62	3,87	3,50	2,75	1,77	2,37
800	12,90	6,45	6,45	5,56	4,92	4,12	3,72	2,92	1,88	2,52
850	13,50	6,75	6,75	5,90	5,22	4,37	3,95	3,10	1,99	2,67
900	14,10	7,05	7,05	6,23	5,52	4,62	4,17	3,27	2,10	2,82
950	14,70	7,35	7,35	6,57	5,82	4,87	4,40	3,45	2,21	2,97
1000	15,30	7,65	7,65	6,90	6,12	5,12	4,62	3,62	2,32	3,12
1100	16,50	8,25	8,25	7,57	6,72	5,62	5,07	3,97	2,54	3,42
1200	17,70	8,85	8,85	8,24	7,32	6,12	5,52	4,32	2,76	3,72
1300	18,90	9,45	9,45	8,91	7,92	6,62	5,97	4,67	2,98	4,02
1400	20,10	10,05	10,05	9.58	8,52	7,12	6,42	5,02	3,20	4,32
1500	21,30	10,65	10,65	10,25	9,12	7,62	6,87	5,37	3,42	4,62
1600	22,50	11,25	11,25	10,92	9,72	8,12	7,32	5,72	3,64	4,92
1700	23,70	11,85	11,85	11,59	10,32	8,62	7,77	6,07	3,86	5,22

Im Oktober 1904 hatte der Vorstand der Deutschen chemischen Gesellschaft an das Reichseisenbahnamt eine Eingabe gerichtet. worin bezüglich des Bahnversandes feuergefährlicher Chemikalien wenigstens für Mengen des Laboratoriumsbedarfs um Erleichterung der sehr strengen Bedingungen gebeten wurde. Hierauf wurde im Jahre 1905 folgender Bescheid erteilt:

„Die durch die Zusatzbestimmung I (I) des deutschen Eisenbahngütertarifes, Teil I, zu § 50 B der Eisenbahnverkehrsordnung vorgesehene Ausschliessung einer Reihe leicht entzündlicher, ätzender, giftiger oder übelriechender Chemikalien von der Eilgutbeförderung beruht vornehmlich darauf, dass die Verpackung der Versandstücke bei dem schnell abzufertigenden Eilgut erfahrungsmässig leichter Schaden leidet als beim Frachtgut, und dass infolgedessen bei der Beförderung jener Stoffe als Eilgut die in demselben Wagen verladenen, in der Regel hochwertigen oder empfindlichen Güter besonderer Gefahr ausgesetzt wären. Hierzu kommt, dass für manche dieser Chemikalien, so für die in No. XX bis XXIII der Anlage B genannten, Verladung in offenen Wagen vorgeschrieben ist, während Eilstückgut nur in bedeckten Wagen befördert wird.

Um aber den Wünschen der wissenschaftlichen Arbeitsstätten entgegenzukommen, hat das Reichseisenbahnamt technische Erhebungen darüber veranlasst, ob eine Änderung der fraglichen Vorschriften angängig und bejahendenfalls, ob die von Ihnen für Mengen bis zu 10 kg vorgeschlagene Verpackung für die Eilgutbeförderung ausreichend sei. Gleichzeitig wurde eine Änderung der No. XXXV der Anlage B zur Prüfung gestellt, weil die dort bezeichneten Artikel nach dem Wortlaut der Zusatzbestimmung I (I) zu § 50 B der Eisenbahnverkehrsordnung und der No. XXXV auch in Mengen bis 10 kg von der Beförderung ausgeschlossen sind, wenn sie für sich allein aufgegeben werden.

Nach dem Ergebnisse der technischen Feststellungen scheint es angängig, den dortigen Anträgen zu entsprechen, wobei etwa folgende Änderungen der Anlage B in Frage kommen würden:

1. Bei No. XXXV:

a) In der zweiten Klammer sind die Worte „mit Einschluss von Brom bis zum Gewichte von 100 g" zu ersetzen durch: mit Einschluss von Brom bis zum Gewichte von 500 g.

b) Am Schlusse ist hinzuzufügen: So verpackt darf auch jeder in den oben bezeichneten Nummern behandelte Stoff in Mengen bis 10 kg für sich allein aufgegeben und auch in bedeckten Wagen befördert werden.

2. No. IX Abs. 3, XI Abs. 2, XIa Ziff. 3, XVI Abs. 2, XIX Abs. 2, XX Ziff. 5, XXI Ziff. 5, XXII Ziff. 5, XXIII Abs. 3 und L Ziff. 3 sind folgendermassen zu fassen:

Wegen der Verpackung in Mengen bis zu 10 kg und wegen der Zusammenpackung mit anderen Gegenständen vgl. No. XXXV.

3. No. XV Ziff. 2 erhält folgende Fassung:

Wegen der Verpackung und Beförderung von Mengen bis zu 10 kg und wegen der Zusammenpackung solcher Mengen mit anderen Gegenständen vgl. No. XXXV. Grössere Mengen dieser Stoffe müssen stets getrennt verladen und dürfen namentlich nicht mit anderen Chemikalien in demselben Wagen befördert werden.

4. Der Nummer XXVI ist am Schlusse hinzuzufügen:

Mengen bis zu 10 kg dürfen auch in Glas- oder Tongefässen, die in Kisten aus festem trocknem Holze mit geeigneten Verpackungsstoffen eingebettet sind, befördert werden.

Eine Ergänzung der Nummern XLVII und XLVIII ist nicht erforderlich, weil die darin vorgesehene Verpackung für die Eilgutbeförderung, wenn sie nach dem dortigen Vorschlage auf Mengen bis 2 kg beschränkt wird, genügt.

Der Eilgutbeförderung von Natrium (No. XLVIII a der Anlage B) und von Natriumsuperoxyd (No. XLIX a) stehen Vorschriften der Verkehrsordnung und des Tarifs nicht entgegen.

Bevor das Reichseisenbahnamt das Erforderliche wegen einer Beschlussfassung des Bundesrates über die in Aussicht genommenen Änderungen der Verkehrsordnung, die eine Grundlage für die Zulassung von Eilgutbeförderung bilden sollen, in die Wege leitet, ersucht es den Vorstand ergebenst um

eine gefällige Mitteilung, ob etwa vom dortigen Standpunkte gegen diese Änderungen Bedenken zu erheben oder andere Vorschläge zu machen sind."

Der Vorstand der Deutschen chemischen Gesellschaft hat dieses Schreiben in folgender Weise beantwortet:

„Dem Reichseisenbahnamt beehrt sich der unterzeichnete Vorstand in Beantwortung des gefälligen Schreibens vom 28. Januar 1905 (J.-No. 200 V.) zunächst seinen Dank für das Entgegenkommen auszusprechen, welches die in der Eingabe vom 5. Oktober 1904 betreffs Erleichterung in der Versendung kleiner Mengen feuergefährlicher und ätzender Stoffe gestellten Anträge gefunden haben.

Die vom Reichseisenbahnamt in dem Schreiben vom 28. Januar d. J. formulierten Änderungen der Anlage B erscheinen dem unterzeichneten Vorstand geeignet, die Schwierigkeiten zu beheben, welche bisher der raschen Beschaffung jener Stoffe für die wissenschaftlichen Laboratorien entgegenstanden. Der Vorstand geht hierbei von der Annahme aus, dass die Zusatzbestimmung I (I) des deutschen Eisenbahn-Gütertarifs, Teil I, zu § 50B der Eisenbahnverkehrsordnung eine den Änderungen der Anlage B entsprechende Änderung erfährt, und dass mithin über die Zulässigkeit der in Frage stehenden Chemikalien zum Eilstückgutverkehr in den durch Anlage B festgesetzten Mengen und in der ebenda vorgeschriebenen Verpackung kein Zweifel bestehen bleiben kann."

Eisenbahnmaterial:

Orenstein & Koppel — Arthur Koppel, Akt.-Ges., Berlin NW. 6, Dorotheenstr. 45.

Eisenbeizen. Als Beizen in der Textilindustrie werden viele Eisensalze benutzt, wovon die wichtigsten hier aufgezählt seien:

1. Eisenazetat (Eisenbrühe, Schwarzbrühe, holzessigsaures Eisen, holzsaure Eisenbeize). Durch Einwirkung von roher Holzessigsäure auf Eisendrehspäne als dicke, grünschwarze, teerartig riechende Brühe erhalten und in dieser Form benutzt. Dabei hindern die teerigen Bestandteile des rohen Holzessigs die Oxydation des Eisenoxydulazetats zu Oxyd. Findet ausgedehnte Verwendung in der Kattundruckerei.

Holzsaure Eisenbeize (15° Bé)	% kg	Mk. 15,00
„ „ (20° Bé)	% „	„ 17,00
„ „ (30° Bé)	% „	„ 24,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

2. Eisennitrat (salpetersaure Eisenbeize). Durch Auflösen von Eisenbohrspänen in HNO_3 erhalten. Wird nicht sehr häufig benutzt; es dient in der Baumwollfärberei zur Herstellung von Rostfarben.

Salpetersaure Eisenbeize (45° Bé)	% kg	Mk. 15,00
„ „ (50° Bé)	% „	„ 16,00
„ „ fest	% „	„ 33,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

3. Eisenoxydulsulfat (Eisenvitriol). Darstellung siehe unter „Eisenverbindungen". Man benutzt es hauptsächlich bei der Schwarzfärberei der Wolle.

Eisenvitriol, techn. krist.	% kg	Mk. 6,00
„ „ Pulver	% „	„ 8,50
„ „ kalziniert	% „	„ 25,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover (chem. rein).

4. Eisenoxydsulfat (schwefelsaures Eisenoxyd). Durch Oxydation einer mit H_2SO_4 versetzten Eisenvitriollösung mittels HNO_3 entstanden; je nach der Menge der zugesetzten H_2SO_4 entsteht das neutrale oder basische Salz. Findet Verwendung zum Schwarzfärben der Baumwolle.

Schwefelsaures Eisenoxyd, roh	% kg	Mk. 14,00
„ „ flüssig, techn. (40° Bé)	% „	„ 25,00

Eisenbeizen:

Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M. | Dr. R. Jürgensen, Prag-Weinberge.

Gefässe für Eisenbeizen:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Eisenfarben. Hier sind nur solche Eisenfarben aufgeführt, die mit mehr oder weniger Berechtigung als chemische Farben bezeichnet werden, während die rein natürlichen Eisenfarben unter „Erdfarben" zu finden sind.

1. Berlinerblau (Ferro-Cyanblau). Das gewöhnliche unlösliche Berlinerblau wird auch als Preussischblau, Pariserblau, Hamburgerblau, Erlangerblau, Neublau und Ölblau bezeichnet. Man stellt namentlich drei Sorten von Berlinerblau her, solches mit Ultramarinton, weiter solches mit einem tiefen Indigoton und endlich ein tiefes, rotstichiges Blau.

Das Berlinerblau ist Ferriferrocyanid $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$. Man erhält es durch Zusatz einer Kaliumferrocyanid-Lösung zu einer Lösung eines Eisenoxydsalzes als tiefblau gefärbten Niederschlag. Um das gewöhnliche unlösliche Berlinerblau zu gewinnen, muss das Eisenoxydsalz im Überschuss vorhanden sein. Bei der Darstellung des Berlinerblaus verfährt man verschieden je nach dem gewünschten Ton; stets wird die Fällung in Siedehitze vorgenommen. Man fällt nicht direkt ein Eisenoxydsalz, sondern benutzt die Lösung eines Eisenoxydulsalzes (Eisenvitriol oder Eisenchlorür), wodurch man bei Zusatz des gelben Blutlaugensalzes einen weissen Niederschlag erhält, der später durch Oxydationsmittel (getrennt von der Fällungslösung) in Berlinerblau übergeführt wird. Als Oxydationsmittel benutzt man HNO_3 oder Kaliumchlorat, auch Eisenoxydsulfat.

Die Preise sind sehr verschieden, je nach dem Ton und der Reinheit:

Berlinerblau . . . . % kg zwischen Mk. 90,00 und 300,00

Selten nur benutzt man (z. B. als blaue Tinte) das lösliche Berlinerblau. Es entsteht, wenn bei der Fällung das Blutlaugensalz im Überschuss vorhanden ist. Wäscht man den unter letzterer Bedingung erhaltenen Niederschlag aus, so bleibt er solange unlöslich, als ihm noch irgend welche Salze anhängen; sind aber diese vollständig ausgewaschen, so beginnt der Niederschlag sich aufzulösen. Das lösliche Berlinerblau kann auch aus unlöslichem Berlinerblau gewonnen werden, indem man letzteres mit konz. H_2SO_4 behandelt, auswäscht, trocknet und in Oxalsäure löst. Hierbei wird folgendes Mengenverhältnis als zweckmässig empfohlen: 8 T. Berlinerblau, 1 T. Oxalsäure und 256 T. Wasser.

Lösliches Berlinerblau . . . . % kg Mk. 360,00

Zu bemerken ist, dass im Handel das reine Berlinerblau als Pariserblau bezeichnet wird, während nur die helleren, durch Zusatz weisser Substanzen (wie Gips, Ton, Schwerspat, Kaolin, Stärke u. s. w.) erhaltenen Qualitäten unter der Bezeichnung Berlinerblau gehen.

Neuerdings will man Berlinerblau auch elektrolytisch darstellen. Dabei verfährt man zuerst wie bei der gewöhnlichen Darstellung, d. h. man fällt ein Ferrosalz mit gelbem Blutlaugensalz, dagegen bewirkt man die Oxydation im Anodenraum eines elektrolytischen Zersetzungsgefässes; durch den Strom lassen sich verschiedene Nuancen erhalten.

Nach dem Engl. Pat. 4513 von 1903 erhitzt man gesättigte Ferrocyankaliumlösung mit geringem Überschuss von verd. H_2SO_4 und bei etwas vermindertem Druck mit Dampf, kocht den Zersetzungsrückstand mit der Lösung eines geeigneten Ferrisalzes bei Gegenwart freier Säure und filtriert das so erzeugte Berlinerblau von dem gelösten Ferrosalz ab. Letzteres kann für die Überführung eines andern Teils des Zersetzungsrückstandes in Berlinerblau unter Lufteinblasen verwendet werden.

Auch auf der Faser wird das Berlinerblau erzeugt. Man präpariert dazu

die Baumwolle mit zinnsaurem Natron, zieht sie durch H_2SO_4 und behandelt sie dann abwechselnd mit der Lösung eines Eisensalzes und von Blutlaugensalz.

2. Turnbulls Blau. Wird durch Einwirkung von Ferricyanid (rotem Blutlaugensalz) auf die Lösung eines Eisenoxydulsalzes erhalten; es hat die Zusammensetzung $Fe_3[Fe_2(CN)_6]_2$. Auch hier muss das Eisenoxydulsalz im Überschuss vorhanden sein, um ein unlösliches Blau zu erhalten. Turnbulls Blau ist viel teurer als Berliner- und Pariserblau; es liegt dies an dem hohen Preise des roten Blutlaugensalzes.

Turnbulls Blau, Teigform . . . . 1 kg Mk. 4,00; °/₀ kg Mk. 340,00

3. Caput mortuum (Colcothar, Englischrot, Engelrot, Chemischrot, Pompejanerrot, Berlinerrot, Indischrot, Eisenmennige u. a. m.). Es ist dies der in den Destillationsgefässen von der Darstellung der rauchenden Schwefelsäure (vgl. den Artikel „Schwefelsäure, rauchende“)zurückbleibende rote Rückstand, der im wesentlichen aus Eisenoxyd, gemischt mit basischem Ferrisulfat, besteht. Während früher nur das rohe Caput mortuum als billige rote Anstrichfarbe in den Handel kam, ist es später gelungen, durch eine Weiterbehandlung daraus sehr feine und hochbezahlte Farbstoffe verschiedener Nuancen zu gewinnen. Man erhitzt nämlich das rohe Caput mortuum unter Zusatz von ca 6 % Kochsalz mehrere Stunden in tönernen Röhren zur Rotglut und lässt das Produkt dann langsam unter Luftabschluss erkalten. Durch Einhaltung besonderer Versuchsbedingungen und namentlich verschiedener Temperaturen lassen sich alle Nuancen zwischen reinem Eisenrot und tiefem Violett erzeugen.

Nach dem D. R. P. 143 517 behandelt man zur Gewinnung wertvoller Eisenfarben reduzierbare Körper, wie Nitrobenzol, Nitrotoluole, Oxyazobenzol, Nitro- oder Dinitrophenole, -Kresole und -Naphtole, Nitrosophenol, Nitrosokresole oder Nitrosonaphtole, Nitronaphtaline, Dinitronaphtaline u. dgl. mit einer überschüssigen wässerigen Lösung von Eisensulfat und Gussstahl- oder Eisenspänen in der Wärme. Die hierdurch neben dem Reaktionsprodukte erhaltene Mischung basischer Eisensulfate wird in einer Filterpresse gesammelt und in einem geschlossenen Ofen auf 180—250° erhitzt. Die auf diese Weise gewonnenen Farben werden, sobald das Produkt trocken geworden ist, in der Hitze oxydiert, und es bildet sich Eisensuperoxyd in Form eines sehr feinen Pulvers, dessen Farbe von rotbraun bis dunkelbraun, entsprechend der Menge des zur Reduktion verwendeten Eisensalzes, wechselt. Das Eisensulfat, welches sich in dem Ablauf der Filterpressen findet, kann wieder in den Prozess eingeführt werden.

Nach dem Engl. Pat. 16 338 von 1903 werden Ferrosalze enthaltende Abfalllösungen (vom Abbeizen des Fe herrührend) neutralisiert, durch Einblasen von Luft und Dampf oxydiert, daraus gelbes basisches Eisenoxyd ausgefällt und geglüht, um verschiedene Farbstufen von rotem Fe_2O_3 zu erhalten. Kaum davon verschieden sind die Amer. Pat. 739 444 und 758 687.

Die Preise sind auch hier ausserordentlich verschieden, je nach Farbenton und Reinheit.

Caput mortuum bei Waggonladung . . .	°/₀ kg	zwischen	Mk.	12,00	und 24,00
Englischrot	°/₀	„	„	15,00	„ 125,00
Gewöhnliche Eisenmennige bei Waggonladung	°/₀	„	„	6,00	„ 19,00

4. Sideringelb (chromsaures Eisenoxyd, Ferrichromat). $Fe_2(CrO_4)_3$. Man erhält es durch Zusatz einer genau neutralen Lösung von Fe_2Cl_6 zu einer heissen konzentrierten Lösung von $K_2Cr_2O_7$ als intensiv gelben Niederschlag. Das Sideringelb wird in der Aquarell- und Ölmalerei benutzt; in Verbindung mit Wasserglas dient es als Anstrichfarbe.

Sideringelb . . . . °/₀ kg Mk. 200,00

Andere Eisenchromfarben gewinnt man nach dem D. R. P. 140 135 durch Einwirkenlassen von Eisenverbindungen auf chromsaure Salze in alkalischer Lösung. Man erhält so Doppelsalze, die den basischen Eisen-

alaunen ähnlich zusammengesetzt sind; durch Vermischen der gewonnenen gelben mit andern blauen Farben lassen sich auch beliebige g r ü n e Töne erzeugen. Das D. R. P. 146 851 schützt die Herstellung grüner Farben aus den so erhaltenen gelben Eisenchromfarben durch Mischung mit Pariserblau, Ultramarin und andern blauen Farben. [Es ist kaum einzusehen, dass in diesem Mischen eine patentfähige Neuerung liegt.]

Eisenfarben fabrizieren:

Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.

Hirsch & Merzenich, Farbwerke m. b. H., Grenzhausen.

Eisenglasur siehe „E m a i l".

Eisenlacke siehe „A s p h a l t l a c k e".

Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.

Knauth & Weidinger, Dresden-N.

Theerproduktenfabrik Baese & Meyer, Braunschweig.

Eisenleder siehe „M i n e r a l g e r b e r e i".

Eisenlegierungen. Wie im Artikel „E i s e n" ausgeführt ist, sind sämtliche in der Technik verwendete Eisen- (und Stahl-) Sorten Legierungen des Elementes Fe mit Kohlenstoff; jedoch sollen hier nur die in der Technik als „Eisenlegierungen" empfundenen und bezeichneten Substanzen erörtert werden.

1. F e r r o m a n g a n (Manganeisen). Legierung von Fe und Mn mit sehr wechselndem Gehalt an letzterem (zwischen 30 und 80 %). Man stellt es im Hochofen dar; es dient zum Reinigen des Flusseisens.

Ein anderes Verfahren scheint an günstig gelegenen Orten schnell Bedeutung zu gewinnen; es ist dies das Engl. Pat. 17 190 von 1900, wonach man im elektrischen Ofen Manganoxyde in geschmolzenem Flussspat löst und diese Schmelze unter stetem Nachtragen von Manganoxyden und Kohle elektrolysiert. Die Elektrolyse erfolgt bei einer wenig über dem Sch. P. des Ferromangans liegenden Temperatur, so dass nur geringe Verluste durch Verflüchtigung von Fluorverbindungen entstehen.

Nach dem D. R. P. 147 311 verschmilzt man ein Mn_2O_3 und Fe_2O_3 enthaltendes Manganerz mit einem Alkali- oder Erdalkalisulfid (bei Gegenwart von C kann statt dessen ein Sulfat Verwendung finden) und reduziert die erhaltene Schmelze dann in einem dicht verschlossenen elektrischen Ofen, nachdem nur soviel Kohle zugesetzt ist, wie zur Reduktion der Oxyde von Mn und Fe erforderlich ist. Man erhält Ferromangan; aus der Schmelze kann man gleichzeitig das betreffende Alkali- oder Erdalkalioxyd mit heissem H_2O ausziehen.

Ferromangan (50 % Mn)	% kg	Mk.	20,00
„ (60 % Mn)	% „	„	25,00
„ (80 % Mn)	% „	„	40,00

2. M a n g a n s t a h l. Ein geringer Zusatz von Mangan zum Stahl erhöht seine Härte und Zähigkeit. Man benutzt den Manganstahl als Material zu Wagenrädern, zu Panzerplatten u. s. w. Geht der Mangangehalt über 2,5 % hinaus, so wächst die Härte, nimmt aber von 6 % Mn-Gehalt an wieder ab, während Festigkeit und Dehnbarkeit steigen, um bei 14 % ihr Maximum zu erreichen. Mehr als 20 % Mn beeinflusst den Stahl sehr unvorteilhaft.

Eine besondere Methode der Herstellung von Manganstahl ist durch Engl. Pat. 25 794 von 1903 geschützt, ein Verfahren zum Zähemachen von Manganstahl durch D. R. P. 155 810.

3. F e r r o c h r o m (Chromeisen) und C h r o m s t a h l. Das Ferrochrom gewinnt man durch Schmelzen von Chromeisenerz mit Kohle und entsprechenden Zuschlägen; man setzt es dem Stahl beim Tiegelschmelzen zu, um den Chromstahl zu gewinnen. Das Chrom erhöht die erreichbare Härte des Stahls bedeutend; die aus Chromstahl hergestellten Werkzeuge dienen zur Bearbeitung sehr harten Materials. In den Vereinigten Staaten stellt man das Ferrochrom im elektrischen Ofen her, und zwar direkt aus dem Erz. Das Ferrochrom enthält 62—68 % Cr, selten mehr. Der Chromstahl schwankt im Gehalt an Cr zwischen 2,5 und 5 %, im Gehalt an C zwischen 0,8 und 2 %.

Wegen seiner ausserordentlichen Härte und Zähigkeit gewinnt der Chromstahl immer grössere Bedeutung für die Herstellung von Geschossen.

Ferrochrom (60 % Cr)	% kg	Mk. 75,00
„ (65/70 % Cr)	% „	„ 85,00
„ (60/70 % Cr und 0,5—1 % Kohle	1 „	„ 5,00
„ (60/70 % Cr „ 1,5—2,5 % Kohle	1 „	„ 4,00
„ (60/70 % Cr „ 2—3 % Kohle	1 „	„ 4,50

4. Wolframeisen (Ferrowolfram) und Wolframstahl (Spezialstahl). Man erhält das Wolframeisen durch Schmelzen von Wolframit (Ferro-Manganowolframat) mit Kohle und Eisen. Meistens wird übrigens Ferrowolfram jetzt durch direkte Reduktion im elektrischen Ofen erzeugt. Der Gehalt des Ferrowolframs an W schwankt zwischen 70 und 85 %. Den Wolframstahl erhält man dadurch, dass man dem Stahl beim Tiegelschmelzen die entsprechende Menge Ferrowolfram zusetzt. Der W-Gehalt im Wolframstahl schwankt zwischen 3 und 25 %, liegt aber meistens zwischen 5 und 8 %. Das W wirkt auf die Eigenschaften des Stahls in ähnlicher Weise wie das Cr, wenn auch nicht in so hohem Grade. Eigentümlich ist die Eigenschaft des Wolframstahls, sich an der Luft von selbst zu härten, ohne Eintauchen in Öl, Wasser u. dgl.; auch behält Wolframstahlzeug seine Härte und Schneideschärfe selbst bei sehr hohen Temperaturen. Endlich ist er ein sehr geeignetes Material für Stahlmagnete, Kompassnadeln u. ä., da er den Magnetismus ausserordentlich lange bewahrt.

Ferrowolfram (50 % W)	1 kg Mk. 5,50;	% kg Mk. 450,00
„ (65/70 % W)	1 „ „ 7,00;	% „ „ 600,00
„ (ca. 80 % W)	1 „ „ 8,00;	% „ „ 700,00

5. Ferrosilizium. Legierung von Eisen und Silizium mit nur geringem Kohlenstoffgehalt. Es dient gleich dem Ferromangan zum Reinigen des Flusseisens; auch verwendet man es im Giessereibetriebe, um siliziumarmes Eisen für Graugusszwecke geeignet zu machen. Nach Kroupa verschmilzt man zur Herstellung von Ferrosilizium 1000 T. Eisenhammerschlag, 410 T. Quarz und 398 T. Koks im elektrischen Ofen; der Kraftaufwand beträgt 5000 K. W.-Std. für 1 t, und das Produkt enthält 77,5 % Fe und 21,5 % Si. Bei Versuchen, das Ferrosilizium aus Martinschlacke (1680 kg) und Koks (600 kg) zu erhalten, wurden für die Tonne (mit 23,8 % Si) 5380 K. W.-Std. gebraucht.

Nach dem Amer. Pat. 712 925 stellt man Ferrosilizium und Silikospiegeleisen aus Siliziumschlacken der Bessemer- oder Martinöfen mit einem Siliziumbeschlage her, indem man die Schlacken, welche vorher pulverisiert werden, in einem elektrischen Ofen nach Zusatz von Kohle (im Verhältnis von 1 mol. C auf je 1 mol. O) zur Reduktion des Silikates und der Metalloxyde und zur Erzeugung der Metallsilizide erhitzt.

Ein anderes neues Verfahren (D. R. P. 143 506) bezweckt die Herstellung von Ferrosilizium unter gleichzeitiger Gewinnung von Oxyden der Alkalien oder Erdalkalien: Man behandelt Alkalisulfat oder Erdalkalisulfat zunächst derart mit SiO_2, dass sich das entsprechende Alkali- oder Erdalkalisilikat bildet. Letzteres wird mit Kohle oder Eisenoxyd oder metallischem Eisen in berechneter Menge versetzt und in einem dichtgeschlossenen elektrischen Ofen erhitzt. Es bildet sich dann Ferrosilizium neben Alkalioxyd oder Erdalkalioxyd; letzteres wird in Form von Schlacke oder, wenn es bei der Reaktionstemperatur flüchtig ist, als Sublimat gewonnen.

Bedenklich ist die Erfahrung, dass sich unter Umständen aus dem Ferrosilizium giftige Gase entwickeln können. Da die Rohstoffe häufig phosphor- und arsenhaltig sind, so bilden sich bei der Reduktion durch Kohle im elektrischen Ofen Phosphide und Arsenide, die im Ferrosilizium verbleiben. Kommt später dieses mit H_2O zusammen, so zersetzen sich die Phosphide und Arsenide und entwickeln Phosphor- bzw. Arsenwasserstoff, die in hohem Grade giftige Eigenschaften haben. Auf einem schwedischen Dampfer hat das im Kielraum unter den Kabinen verladene Ferrosilizium den Tod von vier Passagieren verursacht. Das Material darf daher nur völlig trocken verfrachtet werden, und

jede Möglichkeit des Wasserzutritts zu den Fässern u. s. w. muss ausgeschlossen sein.

Ferrosilizium (15 % Si) . . . . % kg Mk. 22,00
„ (50 % Si) . . . . % „ „ 55,00
„ (90 % Si) . . . . % „ „ 145,00

Ferrosiliziumfabriken (elektrische) baut:

Zivilingenieur Dr. Ing. W. Conrad Wien IX, Mariannengasse 12.

6. Kupferstahl. Man hat auch Kupfer bis zu 4 % dem Stahle zugesetzt. Das Produkt lässt sich in kaltem wie in warmem Zustande gut bearbeiten und wird vereinzelt für Druckwalzen, Geschosse u. s. w. benutzt.

7. Aluminiumeisen (Ferroaluminium) und Aluminiumstahl. Das Aluminiumeisen wird entweder direkt im elektrischen Ofen nach dem Héroultschen Verfahren (siehe den Artikel „Aluminium") gewonnen oder aber durch Eintragen von Aluminiummetall in geschmolzenes Eisen. Das Aluminium bewirkt wie Si Verminderung des Kohlenstoffgehalts; Ferroaluminium ist sehr hart und spröde. Man benutzt es einerseits zur Raffinierung von Eisen, anderseits aber auch als bleibenden Zusatz zur Steigerung der Festigkeit, Härte und Zähigkeit.

Ferroaluminium (20 % Al) . . . . 1 kg Mk. 2,25; % kg Mk. 205,00

8. Nickeleisen (Ferronickel). Legierung von Fe und Ni, die durch Zusammenschmelzen erhalten wird und zur Gewinnung von Nickelstahl (s. u.) dient.

Nickeleisen (50 % Ni) . . . . 1 kg Mk. 4,50; % kg Mk. 375,00

9. Nickelstahl. Eine der wichtigsten Eisenlegierungen; enthält gewöhnlich 3—5 % Nickel. Das Produkt hat eine wesentlich erhöhte Festigkeit, ohne dass die Geschmeidigkeit in erheblicher Weise Schaden litte. Ausserdem zeichnet sich der Nickelstahl durch grosse Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einflüsse aus. In Europa stellt man ihn meistens durch einfaches Zusammenschmelzen von Eisen und Nickel dar, doch ist das Produkt nur dann brauchbar, wenn das verwendete Nickel von ausgezeichneter Reinheit war. Nickelstahl findet Verwendung als Material zu Panzerplatten, Schiffsschrauben, Kesselblechen, Kabeldrähten, Gewehrläufen u. s. w.

Der Kruppsche Panzerplattenstahl enthält annähernd 3,5 % Ni, 1,5 % Cr und 0,25 % C.

Das D. R. P. 154 589 schützt die Herstellung eines Nickelstahls, dem Wolfram zugesetzt wird; hierdurch soll er faseriges Gefüge erhalten und bei plötzlichem Abschrecken von sehr hoher Temp. und andern einschneidenden Einflüssen nicht kristallinisch werden.

10. Ferrotitan (Titaneisen). Es wird gewöhnlich auf aluminothermischem Wege (vgl. unter „Thermit") aus Titaneisenerzen gewonnen; nach Goldschmidt sind zur Reduktion von 100 T. Eisenoxyd und 100 T. Titansäure etwa 83—84 T. Aluminium erforderlich. Da das hierbei zur Reduktion nötige Al-Pulver viel teurer als Block-Aluminium ist, benutzt man nach Rossi einen gewöhnlichen Siemensschen elektrischen Ofen, bringt in den Tiegel Aluminium und Eisenschrott, schmilzt ein und schüttet zwischen Elektrode und Tiegelwand das gemahlene Titaneisenerz ein. Beim Schmelzen erhält man die Ferrotitanlegierung von der Aluminiumschlacke scharf getrennt. Übrigens gewinnt man das Ferrotitan jetzt gewöhnlich direkt durch Reduktion aus den Erzen im elektrischen Widerstandsofen (ohne Tiegel).

Ferrotitan (20 % Ti) . . . . 1 kg Mk. 6,00

11. Ferromolybdän (Molybdäneisen) und Molybdänstahl. Das Ferromolybdän wird durch Reduktion des Erzes im elektrischen Ofen erzeugt; den Molybdänstahl verwendet man für grosse Kurbeln und Treibwellen, Kesselplatten u. a. m. Der Einfluss des Mo auf den Stahl ist dem des W sehr ähnlich; der hauptsächliche Unterschied besteht darin, dass zur Erziehlung gleicher Resultate eine geringere Menge Mo als W erforderlich ist.

Nach dem Franz. Pat. 370645 wird zur Herstellung eines reinen molybdänsulfidfreien Ferromolybdäns das zerkleinerte Material mit Alkalikarbonat oder

Ätzalkali gemengt und die Mischung bis etwas unter den Sch. P. erhitzt, wobei man die Masse mit einem Gemisch aus Luft und etwas Wasserdampf in innige Berührung bringt, während der Ofeninhalt von Zeit zu Zeit durchgerührt wird. Dabei verbrennt der S, und das Mo verbindet sich mit dem Alkali. Die Masse wird nun aus dem Ofen gezogen, zerkleinert und in H_2O geworfen, wodurch die Sulfate, das Molybdat und die freien Alkalien in Lösung gehen. Die Lösung wird erhitzt, dann mit einer $FeCl_2$- oder $FeSO_4$-Lösung versetzt, bis alles ausgefällt ist, worauf man den Niederschlag von Eisenmolybdat mit heissem H_2O auswäscht und ihn in einem Strom von Generatorgas in der Hitze zu Ferromolybdän reduziert.

Ferromolybdän (50/55 % Mo)	1 kg Mk. 11,00;	% kg Mk. 925,00
„ (70/75 % Mo)	1 „ „ 11,50;	% „ „ 1025,00

12. F e r r o v a n a d i n (Vanadineisen) und V a n a d i n s t a h l. Diese neuen Legierungen werden erst in neuester Zeit technisch dargestellt. Eine besondere Eigenschaft des Vanadinstahls ist angeblich die, dass er seine grösste Härte nicht durch plötzliches Abkühlen, sondern durch Ausglühen bei 700—800° gewinnt. Über die Darstellung siehe unter „V a n a d i n".

Ferrovanadin (45/50 % V) . . . . 1 kg Mk. 25,00

13. P h o s p h o r s t a h l. Nach dem D. R. P. 146 205 erzeugt man zunächst eine Legierung aus etwa 68 % Mn, 25 % P, 5 % C und 2 % Verunreinigungen, und zwar derart, dass man hochphosphorhaltige Manganerze mit C und einem Flussmittel in einem Hochofen, Flammofen oder elektrischen Ofen verschmilzt; enthalten die Erze nicht genügend P, so setzt man als Flussmittel Calciumphosphat, Apatit oder andere phosphorhaltige Stoffe zu. Durch Einführung dieser Legierung in Flusseisen erhält man den Phosphorstahl, welcher neuerdings grössere technische Bedeutung zu gewinnen scheint.

Ferrosilizium-Fabriken (elektrische) baut:

Dr.-Ing. Walter Conrad, Wien XIX, Nusswaldgasse.

Eisen-Portlandzement siehe „Z e m e n t".

Eisenverbindungen.

1. E i s e n a z e t a t (e s s i g s a u r e s E i s e n; *Ferrum aceticum*). Über die Darstellung der als Beize technisch benutzten Eisenazetatlösung siehe unter „E i s e n b e i z e n". Rein gewinnt man das Eisenazetat durch Lösen von frisch gefälltem Eisenoxydhydrat in 30 %iger Essigsäure. Das neutrale Salz $Fe(C_2H_3O_2)_2 + 2H_2O$ geht sehr leicht in ein b a s i s c h e s Salz $Fe_2(C_2H_3O_2)_4.(OH)_2$ über.

Preise siehe unter „A z e t a t e" und unter „E i s e n b e i z e n".

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

2. E i s e n a l a u n. Ist entweder K a l i u m f e r r i s u l f a t (K a l i e i s e n a l a u n; *Alumen ferratum*). $K_2Fe_2(SO_4)_4 + 24 H_2O$ oder A m m o n i u m f e r r i s u l f a t (E i s e n a m m o n i a k a l a u n) $(NH_4)_2Fe_2(SO_4)_4 + 24 H_2O$. Man stellt ihn aus dem Eisenvitriol dar, indem man eine wässerige Lösung davon mit H_2SO_4 versetzt, dann durch Erhitzen mit HNO_3 zu Ferrisulfat oxydiert und nun eine Lösung von Kaliumsulfat (bezw. Ammoniumsulfat) in entsprechender Menge zusetzt. Man bringt die Lösung zur Kristallisation, wobei sich der betreffende Alaun ausscheidet. Er bildet blassviolette Kristalle und wird in der Färberei, der Medizin und in der chem. Analyse benutzt.

Eisenalaun, techn., krist.	% kg Mk. 31,00
„ chem. rein, krist.	% „ „ 60,00

3. E i s e n b r o m ü r (B r o m e i s e n) siehe unter „B r o m v e r b i n d u n g e n".

4. E i s e n c h l o r ü r (Ferrochlorid; *Ferrum chloratum*). $FeCl_2$. Wasserfrei durch Überleiten von Cl oder sicherer von HCl über rotglühende Eisenfeile erhalten. In wässeriger Lösung gewinnt man es durch Auflösen von Fe in HCl; dampft man die erhaltene Lösung bei Luftabschluss ein, so erhält man durchsichtige, blaugrüne, hygroskopische Kristalle der Formel $FeCl_2 + 4 H_2O$. Beim Umkristallisieren aus HCl erhält man das Salz mit nur 2 mol. Kristallwasser.

Eisenchlorür, techn., flüssig, konz.	% kg	Mk. 15,00
„ flüssig (frei von H_2SO_4) 30° Bé	% „	„ 18,00
„ „ „ „ „ 38° Bé	% „	„ 24,00
„ techn., entwässert	% „	„ 48,00
„ chem. rein, krist.	% „	„ 150,00

5. **Eisenchlorid** (Ferrichlorid; *Ferrum sesquichloratum*). Fe_2Cl_6. Meist durch Oxydation von $FeCl_2$ mit HNO_3 oder Cl-Gas erhalten, seltener durch Einleiten von Cl in mit H_2O übergossene Eisendrehspäne. Die auf die eine oder andere Weise erhaltenen Lösungen werden eingedampft und zur Kristallisation gebracht. Es kristallisiert in verschiedener Weise, entweder in gelben, aus kleinen strahligen Kristallen zusammengesetzten Drusen, die an der Luft zerfliessen, mit $12 H_2O$ oder in grossen rotbraunen Kristallen mit $5 H_2O$. In den Handel kommt es entweder in der erstgenannten Form oder als konzentrierte Lösung. Man benutzt es vor allem zur Chloration von Kupfer- und Silbererzen, ferner als Oxydations- und Beizmittel in der Textilindustrie, weiter zur Reinigung von Abwässern, als blutstillendes Mittel in der Medizin u. s. w.

Prüfung: Den Gehalt der Eisenchloridlösungen ermittelt man aus dem sp. G. unter Zuhilfenahme der folgenden Tabelle von Franz; dieselbe bezieht sich auf eine Temp. von 17,5° C.:

Vol.-Gew.	1,0146	1,0292	1,0439	1,0587	1,0734	1,0894	1,1054	1,1215	1,1378	1,1542
Fe_2Cl_6 %	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Vol.-Gew.	1,1746	1,1950	1,2155	1,2365	1,2568	1,2778	1,2988	1,3199	1,3411	1,3622
Fe_2Cl_6 %	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
Vol.-Gew.	1,3870	1,4118	1,4367	1,4617	1,4867	1,5153	1,5439	1,5729	1,6023	1,6317
Fe_2Cl_6 %	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60

Das reine Fe_2Cl_6 muss sich klar in Wasser lösen. Die Abwesenheit von $FeCl_2$ erkennt man mittels Ferricyankaliumlösung, die keine Blaufärbung geben darf. Das Filtrat von der Fällung mit NH_3 in der Hitze darf nicht blau gefärbt sein (Cu) und mit Schwefelammonium versetzt keinen Niederschlag (Cu, Zn, Mn) geben. Freie HCl erkennt man an dem Nebel von NH_4Cl bei der Annäherung eines mit NH_3 befeuchteten Glasstabes an die etwas erwärmte konz. Lösung. Freies Chlor sowie salpetrige Säure in der Fe_2Cl-Lösung bläut angefeuchtetes Jodzinkstärkepapier, wenn man dasselbe dicht über die erwärmte Lösung hält. Genau ermittelt man den Fe-Gehalt durch Titration mit Zinnchlorürlösung. Ist dabei gleichzeitig $FeCl_2$ vorhanden, so oxydiert man dieses in einer zweiten Probe durch $KClO_3$, vertreibt alles Cl durch Kochen und titriert nochmals. Aus der Differenz gegenüber der ersten Fe-Bestimmung ergibt sich das als $FeCl_2$ vorhandene Eisen.

Eisenchlorid, flüssig, roh, für Desinfektion (30° Bé)	% kg	Mk. 12,00
„ „ techn. (40° Bé)	% „	„ 30,00
„ „ chem. rein (sp. G. = 1,280) D. A. IV	% „	„ 24,00
„ „ „ „ (sp. G. = 1,484)	% „	„ 36,00
„ techn., krist.	% „	„ 42.00
„ chem. rein, krist. D. A. IV	% „	„ 43,00
„ geschmolzen braun . . . 1 kg Mk. 1,20;	% „	„ 85,00
„ sublimiert	1 „	„ 6,50

Eisenchlorid (Ferrichlorid):

6. **Eisenchromat** (Ferrichromat; *Ferrum chromatum*). $Fe_2(CrO_4)_3$. Darstellung siehe unter „Eisenfarben" No. 4 Sideringelb.

Eisenchromat, gelb, gefällt	% kg	Mk. 200,00
„ kalz. . . . 1 kg Mk. 2,80;	% „	„ 260,00
„ saures	1 „	„ 10,00
„ „ Lösung (25%)	1 „	„ 4,00
Eisenammoniumchromat, chem. rein	1 „	„ 6,00

7. **Eisennitrat** (Ferrinitrat; *Ferrum nitricum*). Durch Eintragen von metallischem Eisen in erwärmte HNO_3 vom sp. G. 1,185, Eindampfen der erhaltenen braunen Lösung und Kristallisierenlassen erhalten. Es scheiden sich farblose, sehr hygroskopische, in Wasser mit brauner Farbe lösliche

Kristalle aus, die je nach der Konzentration der Lösung den Formeln $Fe_2(NO_3)_6 + 12 H_2O$ oder $Fe_2(NO_3)_6 + 18 H_2O$ entsprechen. Beim Kochen der Lösung fällt ein basisches Salz aus. Man benutzt das Eisennitrat als Beize (vgl. unter „Eisenbeizen").

Eisennitrat, roh (Eisenbeize), flüssig (45° Bé)		% kg Mk. 15,00
„ „ „ „ (50° Bé)		% „ „ 16,00
„ „ fest		% „ „ 33,00
„ Lösung (33⅓ %)	1 kg Mk. 0,75;	% „ „ 65,00
„ „ fest	1 „ „ 2,70;	% „ „ 255,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

8. Eisenoxalat (oxalsaures Eisenoxydul, Ferrooxalat; *Ferrum oxalicum*). FeC_2O_4. Durch Fällen von Ammoniumoxalatlösung (oder mit NH_3 neutralisierter Oxalsäurelösung) mittels Eisenvitriollösung als zitronengelber kristallinischer Niederschlag erhalten. Es wird namentlich medizinisch verwendet.

Ferrooxalat, techn.		% kg Mk. 145,00
„ chem. rein		1 „ „ 2,40
Ferrioxalat in Lamellen		1 „ „ 5,00
„ in Pulver		1 „ „ 7,00
Ammoniumferrioxalat, krist.	1 kg Mk. 3,20;	% „ „ 280,00
Kaliumferrioxalat, krist.	1 „ „ 3,20;	% „ „ 280,00
Natriumferrioxalat	1 „ „ 3,50;	% „ „ 310,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

9. Eisenoxyde. Das Eisenoxyd (*Ferrum oxydatum*), Fe_2O_3, kommt natürlich als Eisenglanz (Roteisenstein) vor; man erhält es künstlich durch Glühen von Eisenoxydhydrat oder von Eisenvitriol an der Luft als rotbraunes Pulver (*Caput mortuum*); vgl. unter „Eisenfarben".

Das Eisenoxydhydrat (Eisenhydroxyd; *Ferrum hydroxydatum*), $F_2(OH)_6$, entsteht durch Fällung von Eisenoxydsalzlösungen (Ferrisalzlösungen) mittels NH_3 als rotbrauner flockiger Niederschlag, der beim Kochen mit Wasser oder beim Trocknen bei höherer Temperatur in ein wasserärmeres Hydrat übergeht, das in verdünnten Säuren nur noch teilweise löslich ist. Frisch gefälltes Eisenoxydhydrat löst sich in Eisenchloridlösung mit rotbrauner Farbe unter Bildung von Eisenoxychlorid. Unterwirft man diese Lösung der Dialyse, so restiert im Dialysator wasserlösliches Eisenoxydhydrat (*Liquor ferri dialysati*) als dunkelrote Flüssigkeit, die, ebenso wie das Eisenoxychlorid, arzneiliche Verwendung findet. — Auch der Rost ist Eisenoxydhydrat (vgl. unter „Rostschutzmittel").

Das Eisenoxyduloxyd $Fe_3O_4[Fe_2O_3 + FeO]$ kommt natürlich als Magneteisenerz vor. Es bildet sich bei der Verbrennung von Fe in überschüssigem O sowie beim Überleiten von CO_2 oder von Wasserdampf über glühendes Fe. Verschiedene Patente bezwecken seine Darstellung aus den vom Eisenbeizen herrührenden Laugen, indem diese neutralisiert, oxydiert und gefällt werden; das Oxyduloxyd soll als Farbe benutzt werden. Über das D. R. P. 182 221 zur Darstellung von Eisenoxyduloxyd für Druckerschwärze vgl. unter „Buchdruckfarben".

Von dem Eisenoxydul derivieren die Ferrosalze, von dem Eisenoxyd die Ferrisalze; eine noch höhere Oxydationsstufe ist die im freien Zustande nicht bekannte Eisensäure, von deren Salzen das eisensaure Kali (Kaliumferrat) K_2FeO_4 genannt sei.

Eisenoxyd, schwarz (Oxyduloxyd) gefällt, techn.	% kg Mk. 120,00
„ „ „ „ chem. rein 1 kg Mk. 2,75;	% „ „ 250,00
„ „ „ kalzin., Pulver No. 1	% „ „ 80,00
„ „ „ „ „ No. 2	% „ „ 45,00
„ rot, kalzin., techn., No. 1	% „ „ 90,00
„ „ „ „ No. 2	% „ „ 70,00
„ „ „ chem. rein, No. 1	% „ „ 200,00
„ „ „ „ „ No. 2 (*Crocus Martis*)	% „ „ 125,00

Eisenoxyd, gelb	1 kg Mk. 1,10;	% kg Mk.	85,00
„ braun (Hydrat), roh		% „ „	15,00
„ „ „ techn., No. 1		% „ „	55,00
„ „ „ „ No. 2		% „ „	30,00
„ „ „ chem. rein, No. 1, D. A. IV		% „ „	250,00
„ „ „ „ „ No. 2		% „ „	120,00
„ dialysiert, flüssig (5%) D. A. IV		% „ „	35,00
„ „ in Lamellen		1 „ „	6,50
Eisenoxychlorid, flüssig, D. A. IV		% „ „	37,00
„ entwässert, löslich		1 „ „	2,50
„ „ „ chem. rein		1 „ „	10,00

Eisenoxyde:

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover. | Lehmann & Voss, Hamburg.

10. Eisenoxydsulfat (Ferrisulfat, schwefelsaures Eisenoxyd; *Ferrum sulfuricum oxydatum*). $Fe_2(SO_4)_3$. Entweder durch Auflösen von Fe_2O_3 in H_2SO_4 oder nach der unter „Eisenbeizen“ angegebenen Methode erhalten. Durch Kochen der Lösung erhält man in Wasser unlösliche, basische Ferrisulfate. Das neutrale wasserlösliche Sulfat ist dunkelbraun gefärbt; wasserfrei erscheint es weiss. Es dient als Beize in der Färberei, zur Desinfektion und Wasserreinigung.

Ferrisulfat, techn. flüssig (40° Bé)	je nach Reinheit		% kg Mk.	8,00—25,00
„ flüssig, sp. G. 1,430	„ „ „		% „ „	10,00—30,00
„ fest, roh, für Desinfektion	„ „ „		% „ „	12,00—14,00
„ techn. entwässert			% „ „	78,00
„ gereinigt			% „ „	100,00
„ chem. rein		1 kg Mk. 2,60;	% „ „	220,00
Ammoniumferrisulfat		1 „ „ 1,75;	% „ „	150,00
Kaliumferrisulfat, chem. rein		1 „ „ 2,00;	% „ „	175,00

11. Eisenoxydulsulfat (Ferrosulfat, Eisenvitriol, grüner Vitriol, schwefelsaures Eisenoxydul; *Ferrum sulfuricum*). $FeSO_4$. Vorwiegend aus Schwefelkiesen dargestellt, indem man diese unter häufiger Befeuchtung an der Luft verwittern lässt. Dabei entsteht $FeSO_4$ und freie H_2SO_4. Die abfliessende Lösung gelangt in einen Behälter, der Fe-Abfälle enthält; letztere binden die H_2SO_4 und reduzieren das sich bildende Ferrisulfat wieder zu Ferrosulfat. Die Lösung wird unter Zusatz von Fe eingedampft, von dem ausgeschiedenen gelben Bodensatz (basischem Ferrisulfat und Gips) abgezogen und weiter zur Kristallisation verdampft. Der Eisenvitriol wird auch als Nebenprodukt bei der Alaunfabrikation gewonnen.

Kristallisiert mit 7 H_2O in blaugrünen Kristallen, während er wasserfrei ein weisses Pulver darstellt. Die Kristalle verwittern an der Luft und oxydieren dabei. 100 T. H_2O lösen bei 10° 60 T., bei 100° 333 T. Eisenvitriol; derselbe ist unlöslich in Alkohol. Er wird in der Färberei, zur Bereitung von Tinte, von Berlinerblau, als Desinfektionsmittel u. s. w. benutzt.

Prüfung: Den Gehalt an Fe bestimmt man am besten durch Titration der verdünnten und mit H_2SO_4 angesäuerten Lösung mittels $KMnO_4$-Lösung. Für reine wässerige Lösungen bei 15° C. hat folgende Tabelle von Gerlach Gültigkeit, welche den Gehalt an $FeSO_4 + 7\,H_2O$ in Gewichtsprozenten angibt.

Spez. Gew.	1,005	1,010	1,016	1,021	1,027	1,054	1,082	1,112	1,143	1,174	1,206	1,239
Gew. %	1	2	3	4	5	10	15	20	25	30	35	40

Fe_2O_3 erkennt man in der schwach mit HCl angesäuerten Lösung durch Ferrocyankalium und Rhodankalium. Zum Nachweise von Cu fällt man die durch HNO_3 in der Siedehitze oxydierte salzsaure Lösung mit NH_3 und filtriert den $Fe_2(OH)_6$-Niederschlag ab, worauf bläuliche Farbe des Filtrats die Anwesenheit von Kupfer anzeigt. Geringe Mengen werden noch sicherer erkannt, wenn man das ammoniakalische Filtrat mit HCl schwach ansäuert und einige Tropfen Ferrocyankaliumlösung hinzusetzt, wodurch dann eine rotbraune Fällung oder Trübung von Kupfereisencyanür entsteht. Ist der Eisenvitriol kupferhaltig, so bereitet man eine verdünnte salzsaure Lösung von 1—2 g Substanz, leitet H_2S ein, erwärmt, filtriert das CuS ab, oxydiert das Ferrosalz im Filtrat u. s. w. und fällt das Fe durch Zusatz von Natriumazetat und Kochen aus; in dem Filtrat weist man Zn durch Einleiten von H_2S als weissen Niederschlag (ZnS) nach. Ein etwa entstehender schwarzer Niederschlag von NiS muss besonders auf eine Beimischung von ZnS geprüft werden. Sehr häufig kommt im Eisenvitriol Mn vor; man erkennt es an der braunen Fällung, welche das Filtrat vom basischen Eisenazetatniederschlage beim Erhitzen unter Zusatz

von Natronlauge und Bromwasser gibt. Für viele Verwendungsarten des Eisenvitriols ist die Gegenwart von Tonerde besonders schädlich; zum Nachweise behandelt man den Eisenniederschlag mit heisser reinster Natronlauge (NaOH aus metallischem Na mit wenig Wasser hergestellt) in einer Platinschale, verdünnt, filtriert ab, neutralisiert das Filtrat mit Essigsäure und erhitzt zum Kochen, wobei vorhandene Tonerde ausfällt.

Ferrosulfat, techn. krist. (Eisenvitriol), bei Waggonladung, je nach örtlicher Lage und Konjunktur	°/₀ kg	Mk. 2,80—4,00
Ferrosulfat, techn. krist. D. A. IV	°/₀ kg	Mk. 7,00
„ grobes Pulver	°/₀ „	„ 10,50
„ kalziniert	°/₀ „	„ 25,00
„ chem. rein, krist.	°/₀ „	„ 24,00
„ „ „ (Perlform)	°/₀ „	„ 28,00
„ „ „ mit Alkohol gefällt, D. A. IV	°/₀ „	„ 50,00
„ „ „ entwässert, D. A. IV	°/₀ „	„ 55,00
„ „ „ „ Ph. G. III	°/₀ „	„ 50,00
Ammoniumferrosulfat (Mohrsches Salz), krist.	°/₀ „	„ 45,00
„ „ „ chem. rein, krist.	°/₀ „	„ 80,00

Eisenoxydulsulfat (Eisenvitriol):

Friedrich Curtius, Duisburg.
Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.
Lehmann & Voss, Hamburg.
E. Merck, Darmstadt.
Gebr. Oestreicher, Breslau I.
Wesenfeld, Dicke & Co., Barmen-R.

12. Eisensulfide (Schwefeleisen).

Das Eisenmonosulfid (Einfach Schwefeleisen, Eisensulfür; *Ferrum sulfuratum*), FeS, wird durch Zusammenschmelzen und Glühen von 3 T. Eisenfeile mit 2 T. Schwefel im bedeckten Tiegel erhalten. Gelbbraune, kristallinische, metallähnliche Masse; sp. G. 4,7. Durch verd. HCl oder H_2SO_4 wird es schon in der Kälte unter Entwicklung von H_2S zersetzt. In wasserhaltigem amorphem Zustande wird es aus Eisensalzen durch Schwefelalkalien gefällt.

Das Eisensesquisulfid Fe_2S_3 bildet sich durch schwaches Glühen des Monosulfids mit S oder bei Einwirkung von H_2S auf Fe_2O_3 unterhalb 100°.

Das Eisendisulfid (Zweifach Schwefeleisen) FeS_2 endlich findet sich in der Natur in messinggelben, stark glänzenden Kristallen als Schwefelkies (Pyrit). Es ist ein sehr wichtiges Mineral und dient zur Entwickelung von SO_2, also zur Darstellung von H_2SO_4, zur Gewinnung von $FeSO_4$ u. s. w.

Das Einfachschwefeleisen wird zur Entwickelung von Schwefelwasserstoff gebraucht.

Schwefeleisen, geschmolzen in Stücken	°/₀ kg	Mk. 16,00
„ „ in dünnen Platten	°/₀ „	„ 19,00
„ granuliert	°/₀ „	„ 35,00
„ Pulver	°/₀ „	„ 40,00
„ in Stängeln	°/₀ „	„ 55,00

13. Eisenvitriol siehe No. 11 Eisenoxydulsulfat.

14. Kaliumferrocyanid (gelbes Blutlaugensalz, Ferrocyankalium, Kaliumeisencyanür, gelbes blausaures Kali; *Kalium ferrocyanatum*). $K_4Fe(CN)_6$. Zur technischen Gewinnung schmolz man früher Pottasche und trug in die hellglühende Masse scharf getrocknete, stickstoffhaltige tierische Abfälle (Horn, Blut, Haare, Federn, Klauen, Borsten, Lederabfälle u. s. w.) zusammen mit Eisenfeilicht oder Eisenspänen ein. In der Schmelze entstand hierbei einerseits Cyankalium KCN und anderseits Schwefeleisenkalium $Fe_2S_3 . SK_2$, die sich beim Auslaugen der erkalteten Masse mit H_2O zu Kaliumferrocyanid umsetzten. Die erhaltene Lösung wurde eingedampft und das Salz durch Umkristallisieren gereinigt.

Jetzt geht man zur Gewinnung allgemein von der Gasreinigungsmasse aus, welche Ferrocyan enthält: Nachdem die Masse durch Auslaugen mit H_2O von den löslichen Salzen befreit ist, wird sie im lufttrocknen Zustande mit pulverförmigem Ätzkalk innig gemischt und dann in geschlossenem Rührkessel auf 40—100° erhitzt, wobei das in der Masse verbliebene

NH_3 abdestilliert. Durch Auslaugen mit Wasser erhält man dann eine starke Lauge von Ferrocyancalcium, die eingedampft und mit der berechneten Menge KCl versetzt wird:

$$Ca_2Fe(CN)_6 + 2\,KCl = CaK_2Fe(CN)_6 + CaCl_2.$$

Das ausgeschiedene Doppelsalz wird abfiltriert, ausgewaschen und durch Kochen mit einer Pottaschelösung in Blutlaugensalz übergeführt.

Endlich erwähnen wir noch das Buebsche Verfahren der Gewinnung aus der Melasseschlempe: Die Schlempe wird unter Luftabschluss zur Vergasung gebracht, und die Gase erhitzt man auf die zur Umsetzung in Cyan erforderliche Temperatur; dann kühlt man sie ab, befreit sie von NH_3 und absorbiert das Cyan in eisenhaltiger Kalilauge. Beim Eindampfen kristallisiert Ferrocyankalium aus: als Nebenprodukt wird $(NH_4)_2SO_4$ erhalten. Andere Darstellungsverfahren siehe unter 16. Natriumferrocyanid.

Zitronengelbe, bitterlich süsslich-salzig schmeckende ungiftige Kristalle, die 3 mol. H_2O enthalten. Löst sich in 4 T. kalten, in 2 T. kochenden Wassers, nicht in Alkohol. Es dient zur Darstellung von Farben (siehe unter „Eisenfarben"), in der Sprengtechnik sowie in der analytischen Chemie.

Kaliumferrocyanid, techn. krist.	% kg	Mk.	100,00
„ „ Pulver	% „	„	125,00
„ chem. rein	% „	„	205,00

Kaliumferrocyanid:

Lehmann & Voss, Hamburg.

15. **Kaliumferricyanid** (rotes Blutlaugensalz, Ferricyankalium, Kaliumeisencyanid, rotes blausaures Kali; *Kalium ferricyanatum*). $K_3Fe(CN)_6$. Früher durch Einleiten von Cl in eine starke wässerige Lösung von gelbem Blutlaugensalz oder auch durch Überleiten von Cl über trocknes Kaliumferrocyanid erhalten. Jetzt dürfte die Gewinnung nur noch elektrolytisch erfolgen: Durch blosse Elektrolyse einer Lösung von gelbem Blutlaugensalz wird dasselbe (durch Einwirkung des Anodensauerstoffs) in rotes übergeführt, und zwar erhält man es durch Eindampfen der elektrolysierten Lösung direkt in ganz reinen Kristallen.

Wasserfrei kristallisierende dunkelrote Kristalle, die sich bei 4,4° in 3 T., bei 100° in 1,3 T. Wasser lösen; unlöslich in Alkohol. Es ist giftig. Man benutzt es zur Darstellung von Farben, in der Färberei, beim Zeugdruck und in der analytischen Chemie.

Kaliumferricyanid, techn.	1 kg Mk. 2,60;	% kg	Mk.	230,00
„ „ Pulver		1 „	„	2,75
„ chem. rein, krist.	1 kg Mk. 3,50;	% „	„	320,00
„ „ „ Pulver		1 „	„	4,00

Kaliumferricyanid:

Lehmann & Voss, Hamburg.

16. **Natriumferrocyanid** (Ferrocyannatrium, Natriumeisencyanür; *Natrium ferrocyanatum*) $Na_4Fe(CN)_6$. Die technische Gewinnung fällt mit der von 14. Kaliumferrocyanid (s. d.) im wesentlichen zusammen. Ausser den dort erörterten Darstellungsmethoden seien hier noch folgende genannt:

Nach den Engl. Pat. 26 566 von 1902 und 20 069 von 1903 fällt man ein Ferrisalz mit NH_3, mischt den erhaltenen schlammigen Niederschlag mit Na_2CO_3 und bringt das Gemisch in einen Gaswäscher, wo cyanhaltige Gase durchgeleitet werden. Dann wird der Schlamm in einer Retorte erhitzt, um NH_3 und freie Ammoniumsalze abzutreiben, und endlich löst man mit H_2O das Natriumferrocyanid und trennt es durch Filtrieren von dem unlöslichen Anteil. Hinsichtlich weiterer Einzelheiten muss auf die Patentbeschreibungen verwiesen werden.

Das D. R. P. 155 806 gewinnt Ferrocyannatrium aus Ferrocyancalcium, indem man einer Lösung des letzteren NaCl zusetzt und das entstandene Ferrocyannatrium von der (nötigenfalls nachträglich konzentrierten) Lösung durch

Auskristallisieren mittels Abkühlung oder durch Abscheidung während des weiteren Eindampfens trennt. Das Verfahren ist übrigens schon früher von L a s s a r - C o h n angegeben worden. Das Verfahren des D. R. P. 155 806 wird durch das Zusatz-D. R. P. 169 292 in gewissem Grade modifiziert und verbessert.

Das Natriumferrocyanid kristallisiert mit $10 H_2O$; es ist leichtlösl. in Waser und wird vielfach an Stelle des Kaliumferrocyanids benutzt.

Natriumferrocyanid, techn. . . . . % kg Mk. 90,00
" chem. rein . . . . . 1 kg Mk. 3,20; % " " 285,00

Eisenverbindungen:

Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 18). | Lehmann & Voss, Hamburg.

Anlagen und Verfahren für Eisenverbindungen liefert:

Willy Manger, Ingenieurges. m. b. H., Dresden.

Eisenzement siehe „Z e m e n t".

Eisessig siehe „E s s i g s ä u r e".

Eisfarben. So bezeichnet man Färbungen der Gespinstfasern, wobei der unlösliche Farbstoff in der Faser erzeugt wird. Man tränkt das Garn oder Gewebe mit der alkalischen Komponente eines Azofarbstoffes, z. B. β-Naphtolnatrium, trocknet und lässt dann durch ein Bad von Diazolösung, z. B. p-Nitrodiazobenzolchlorid, passieren. Die Entwickelung der Farbe tritt momentan ein. So macht z. B. das p-Nitranilinrot dem Türkischrot (Alizarinrot) scharfe Konkurrenz. Die Eisfarben gewinnen immer grössere Bedeutung, und die Färber haben sich recht schnell an die etwas verwickelte Arbeitsweise gewöhnt. Die Farbenskala für Eisfarben umfasst schon beinahe alle notwendigen Nuancen.

Eismaschinen siehe „K ä l t e e r z e u g u n g s m a s c h i n e n".

Eiweissstoffe. Gruppe von stickstoff- und schwefelhaltigen organischen Verbindungen, die im tierischen und pflanzlichen Organismus vorkommen; ihre Konstitution ist noch fast gänzlich unaufgeklärt. Man teilt die Eiweissstoffe gewöhnlich in folgende Gruppen:

1. A l b u m i n e. Löslich in H_2O, in verdünnten Säuren und Alkalien, in neutralen Lösungen von NaCl und $MgSO_4$. Bei Gegenwart von Essigsäure werden sie durch Sättigung mit NaCl, mit $MgSO_4$, mit $(NH_4)_2SO_4$ quantitativ ausgefällt; beim Erhitzen werden sie koaguliert. Der wichtigste Repräsentant der Albumine ist das E i e r a l b u m i n (Albumin), auch kurzweg als E i w e i s s bezeichnet. Vgl. den Artikel „A l b u m i n".

2. G l o b u l i n e. Unlöslich in H_2O, löslich in verdünnten Säuren und Alkalien sowie in verdünnter Lösung durch NaCl und $MgSO_4$ ausgefällt. Die Lösungen werden durch Kochen koaguliert, durch gesättigte Lösung von $MgSO_4$ und $(NH_4)_2SO_4$ bei 30° in unveränderter Form ausgefällt. Zu den Globulinen gehören das M u s k e l e i w e i s s und das F i b r i n o g e n des lebenden Blutes.

3. F i b r i n e. Unlöslich in Wasser, kaum löslich in der Lösung von NaCl und andern Salzen oder in verdünnten Säuren. Das Fibrin bildet sich aus dem Fibrinogen des Blutes beim Aufhören des Lebens bezw. beim Ausfliessen des Blutes durch ein besonderes Ferment, wodurch die Blutgerinnung herbeigeführt wird. —

Viele sonst noch zu den Eiweissstoffen gezählte Verbindungen gehören streng genommen nicht dazu, indem sie aus wirklichen Eiweissstoffen erst durch die Einwirkung von Fermenten oder chemischen Agentien entstehen. Derartige Verbindungen sind die K l e b e r p r o t e i n e, die A z i d a l b u m i n e (S y n t o n i n e), die A l b u m i n a t e, die k o a g u l i e r t e n A l b u m i n s t o f f e, die P r o p e p t o n e (A l b u m o s e n), die P e p t o n e sowie eigentlich auch wohl die F i b r i n e.

Früher zählte man zu den Eiweissstoffen auch das K a s e i n (s. d.) und mehrere andere Verbindungen, jedoch gelten diese jetzt nur als mit den Eiweissstoffen verwandt.

Die Zusammensetzung der Eiweissstoffe schwankt in gewissen Grenzen, und zwar: 50—55 % C; 6,9—7,3 % H; 15—19 % N; 19—24 % O; 0,3 bis 2,4 % S.

Albumin und Kasein sind in besonderen Artikeln behandelt.

Was die technische Gewinnung von Eiweissstoffen anlangt, so sind dafür zahlreiche Verfahren bekannt geworden. Wir nennen an neueren Methoden folgende:

Nach den D. R. P. 128 124 und 129 064 werden die eiweisshaltigen Materialien zunächst mittels Säuren oder Alkalien oder alkalisch wirkender Salze, am besten unter Ausschluss künstlicher Erwärmung, aufgeweicht und erst dann in bekannter Weise mit Oxydationsmitteln (z. B. $KMnO_4 + H_2SO_4$) und Reduktionsmitteln behandelt; die Reduktion dient zur Entfärbung. Bei koagulierten Eiweissstoffen in hornartig eingetrocknetem Zustande wendet man die Oxydations- oder Reduktionsreagentien gleichzeitig mit den Aufweichungsmitteln an und benutzt zur Oxydation zweckmässig Kaliumchlorat.

Nach den D. R. P. 98 177, 152 380 und 152 450 verbindet man zur Herstellung wasserlöslicher Eiweisssubstanzen irgendwelche in H_2O unlösliche aber in Alkali lösliche Eiweissstoffe mit Alkalisalzen, und zwar entweder mit solchen mit Glyzerinphosphorsäuren, die durch Fettsäure substituiert sind, oder aber mit Alkalisalzen von Phosphorsäuren, die durch Hexit substituiert sind.

Das D. R. P. 147 184 schützt die Herstellung eines Eiweisspräparates, das als Arzneimittel und zu Ernährungszwecken Verwendung finden soll, aus Vogeleiern durch Behandeln des Eigelbs mit Azeton; die vom Azeton nicht gelöste Substanz ist nach dem Trocknen ein gelbliches Pulver, bestehend aus Eiweiss, leicht resorbierbarem und haltbarem Lezithineiweiss, Eiseneiweiss, Fett und freiem Lezithin.

Besonders zahlreich sind die Methoden, welche zur Gewinnung vom Blut ausgehen. So gewinnt man nach dem D. R. P. 129 119 wasserlösliche pulverförmige Eiweissstoffe (Azidalbumine) aus frischem oder getrocknetem Blut (Blutmehl), indem man dasselbe mit sehr geringen Alkalimengen behandelt und dann das gebildete Produkt mit einem Überschuss von starker Mineralsäure ausfällt. Nach mehrstündigem Stehen wird das unlösliche Azidalbumin von der Flüssigkeit getrennt, der Rückstand ausgepresst und getrocknet. — Ein anderes Verfahren (D. R. P. 134 247) schreibt vor, frisches defibriniertes Blut mit 10—15 % NaCl oder Na_2SO_4 zu versetzen und das Gemisch allmählich zu erhitzen; dabei wird das Eiweiss in Form eines breiigen Niederschlages erhalten, der nach dem Entwässern und Trocknen zu Pulver zerfällt. — Nach den D. R. P. 137 994 und 143 042 verwendet man Blut, Blutkuchen oder die daraus durch Aussalzen gefällten unreinen Eiweissstoffe als Ausgangsmaterial, hebt die katalytischen Eigenschaften des Blutes durch SO_2 auf, löst das Produkt in NH_3 und behandelt die Lösung mit H_2O_2 in der Siedehitze, worauf die Eiweissstoffe durch Neutralisation gefällt werden.

Nach Rümpler gewinnt man farblose Eiweissstoffe aus dunkel gefärbten Pflanzensäften, namentlich aus Zuckerrübenbrei, indem man diesen mit gepulvertem $(NH_4)_2SO_4$ gründlich durchknetet, den Brei abpresst und den Pressrückstand mehrmals durch Kneten mit $(NH_4)_2SO_4$-Lösung und Auspressen auswäscht. Das nun vollständig im Pressrückstand vorhandene Eiweiss wird nun dadurch in Lösung gebracht, dass man den Rückstand mehrmals mit lauwarmem (40—45°) dest. H_2O behandelt, abpresst und die ablaufende Flüssigkeit filtriert. Durch $(NH_4)_2SO_4$ kann man die Eiweissstoffe aus dem Filtrat ausfällen.

Nach dem D. R. P. 144 217 gewinnt man einen lockeren einheitlichen Eiweissstoff aus Maiskorn durch Behandlung mit höheren Alkoholen; aus der erhaltenen Lösung wird das Eiweiss durch Petroläther oder Chlorkohlenstoff ausgefällt, mit dem Fällungsmittel ausgewaschen und schliesslich im Vakuum getrocknet.

Das D. R. P. 148 410 schützt die Gewinnung von Eiweiss aus Samen (z. B. Baumwollsamen) oder Pressrückständen der Ölindustrie, und zwar wer-

den die Ausgangsmaterialien zur Entfernung färbender, riechender und schmeckender Beimengungen mit sehr verdünnten wässerigen Lösungen von Erdalkalihydraten vorbehandelt; dem gereinigten Rohmaterial wird das Eiweiss durch Behandeln mit verd. Säure (z. B. H_3PO_4) in der Wärme und bei gelindem Druck entzogen.

Ferner sei das Verfahren von Forbes Ross genannt, der die Eiweissstoffe des Fleisches in reiner und unveränderter Form dadurch gewinnt, dass er sie in dem Fleisch zunächst durch eine ganz geringe Menge 10 %iger NaCl-Lösung löslich macht und dann rasch durch grosse Mengen kalten Wassers auswäscht. Damit die geringen Mengen Salzlösung dennoch sämtliche Eiweissstoffe lösen, wird das Fleisch zunächst durch Zerreiben oder Zerhacken fein gepulvert und dann zum Gefrieren gebracht, wodurch die Zellwände platzen und der Zellinhalt freigelegt wird.

Die D. R. P. 93 042 und 144 283 behandeln die Gewinnung von Eiweiss namentlich aus Fleisch, und zwar schafft man den das Eiweiss umhüllenden Leim und das Fett dadurch weg, dass man das Eiweiss des Muskels mit verdünnter Säure zum Aufquellen bringt.

Das Engl. Pat. 19 017 von 1903 beschäftigt sich mit der Gewinnung von Eiweiss aus Fischen: Die gereinigten und entgräteten Fische werden zerrieben, durch Extraktion mit Azeton oder Äther entfettet und nun wiederholt mit verd. Alkali behandelt. Der erhaltene Eiweiss-Auszug wird filtriert, der Geruch durch verd. H_2O_2 entfernt, das Eiweiss gleichzeitig gefällt, mit SO_2 gebleicht, abfiltriert, gewaschen, getrocknet und gepulvert. — Technische Bedeutung kann dieses teuere Verfahren kaum gewinnen; vielleicht soll das erhaltene Eiweiss als diätetisches Präparat oder ähnlich verwendet werden.

Eiweissstoffe:

Eiweisspräparate:

Ektogan. Ein Präparat, das Zinkoxyd mit 40—60 % Zinksuperoxyd enthält. Es ist geruchlos, reizlos, ungiftig, dient als Streupulver bei Geschwüren, Brandwunden, Operationswunden und Hautkrankheiten. Bei frischen Verletzungen zeigt es deutlich blutstillende Wirkung.

Elainsäure siehe „Ölsäure".

Elastizität siehe „Festigkeit".

Elektrische Beleuchtung. Siehe die Artikel „Nernstlampe", „Osmiumlampe", „Tantallampe", „Zirkonlampe", „Quecksilberdampflampe", „Molybdänlampe", „Helionlampe", „Wolframlampe" und „Beleuchtung".

Elektrische Einheiten.

1. Stromstärke oder Stromintensität. Einheit ist das Ampère (Amp.).

Die Einheit der elektrischen Stromstärke wird dargestellt durch den unveränderlichen elektrischen Strom, der bei dem Durchgang durch eine wässerige Lösung von Silbernitrat in einer Sekunde 0,001118 g Silber niederschlägt. Diese Masseinheit heisst 1 Ampère.

2. Widerstand. Einheit ist das Ohm (O).

Die Masseinheit des elektrischen Widerstandes wird dargestellt durch den Widerstand einer Quecksilbersäule von der Temperatur des schmelzenden Eises, deren Länge bei durchweg gleichem, einem Quadratmillimeter gleich zu achtenden Querschnitt 106,3 cm und deren Masse 14,4521 g beträgt. Dieser Widerstand heisst 1 Ohm.

3. Elektromotorische Kraft oder elektrische Spannung. Einheit ist das Volt (V).

Die Einheit der elektromotorischen Kraft wird dargestellt durch die Spannung, welche in einem Leiter,

dessen Widerstand 1 Ohm beträgt, einen elektrischen Strom von 1 Ampère erzeugt. Die Einheit heisst 1 Volt.

4. Elektrizitätsmenge. Einheit ist das Coulomb (Coul.).

Die Masseinheit der Elektrizitätsmenge wird dargestellt durch die Menge, welche durch einen Leiter vom Widerstande 1 Ohm unter der Einwirkung der elektromotorischen Kraft 1 Volt während 1 Sekunde hindurchgeht, oder welche durch 1 Ampère in 1 Sekunde geliefert wird. Diese Elektrizitätsmenge heisst 1 Coulomb.

5. Effekt. Einheit ist das Watt (W).

Die Masseinheit des elektrischen Effekts wird dargestellt durch die Arbeit, welche während 1 Sekunde von dem elektrischen Strome erzeugt wird, wenn die elektromotorische Kraft = 1 Volt und die Stromstärke = 1 Ampère ist. Dieser Effekt heisst 1 Watt.

Die vorgenannten elektrischen Masseinheiten sind auf das absolute Masssystem (Zentimeter-Gramm-Sekunden-System) zurückzuführen. In der Praxis benutzt man bei der Messung des Widerstandes häufig die Siemenssche Widerstandseinheit (SE). Es ist dies der Widerstand einer Quecksilbersäule von 1 m Länge und 1 qmm Querschnitt bei 0°.

1 Ohm = 1,06 SE; 1 SE = 0,944 Ohm.

Bei der Messung der Spannung legt man oft die elektromotorische Kraft (D) eines Daniellschen Elementes zu Grunde:

1 Volt = 0,90 D; 1 D = 1,12 Volt.

Diejenige Menge Elektrizität, welche einen Stromkreis während 1 Stunde durchläuft, wenn die Stromstärke = 1 Ampère ist, heisst 1 Ampère-Stunde. Dieselbe ist demnach = 3600 Coulomb.

Vgl. auch den Artikel „Elektrochemische Formelzeichen“.

Rheostaten:

Elektrische Fernthermometer siehe „Fernthermometer“.

Elektrische Kochapparate. Werden neuerdings in Laboratorien viel



Fig 1.

benutzt, namentlich wegen der grossen Bequemlichkeit und Sauberkeit ihrer Anwendung. Auch der Nutzeffekt ist recht beträchtlich. Bedenkt man, dass die gewöhnliche Herdfeuerung kaum 7 % des Heizwertes der Kohle ausnutzt, so wird es erklärlich, dass die elektrischen Kochapparate sich unter Umständen auch hinsichtlich der Kosten mit der Kohlenfeuerung messen können.

Das Prinzip vieler elektrischer Kochapparate ist folgendes: Der zur Erhitzung gelangende Teil des Gefässes trägt einen Streifen von Edelmetall, der auf eine isolierende Unterlage von Email aufgebrannt ist. Da die Emailschicht die Aussenseite des Gefässes bildet, wird sehr wenig Wärme nutzlos nach aussen abgegeben, namentlich da man durch ein zweites Aussengefäss

eine Luftschicht zwischen beiden Wandungen herstellt und so die nutzlose Wärmeabgabe nach aussen hindert. Andere Konstruktionen benutzen Heizdrähte aus Nickel oder einer Nickellegierung; zur Verhinderung der Oxydation werden die Drähte mit einer Emailmasse umgeben, oder man reiht zu demselben Zwecke auf sie Glasperlen auf. Anderseits verwendet man Platindrähte, die auf eine Asbestschnur aufgewickelt und dann in Tonkörper eingebettet werden. Um verschiedene Hitzegrade zu erzeugen, werden mehrere Heizsysteme parallel geschaltet.

Bei den viel gebrauchten elektrischen Kochapparaten „Prometheus" sind Edelmetalllösungen in breiten Streifen auf eine isolierende Unterlage von Email oder Glimmer eingebrannt. Fig. 1 zeigt ein elektrisches Wasserbad, System „Prometheus" aus Kupfer mit Vorrichtung für konstantes Niveau, Fig. 2 ein gusseisernes Sandbad System „Prometheus" und Fig. 3 einen Trockenkasten desselben Systems.

Die Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft verwendet für ihre Koch- und Heizapparate, je nach Art der Verwendung und ob höhere oder niedrigere Temperaturen damit erzielt werden sollen, Heizkörper, die nach vier verschiedenen Methoden hergestellt werden. Bei dem ersten System werden die Heizdrähte in Email eingebettet; die so hergestellten Heizkörper sind nur für geringe Temperaturen, etwa 100° C., verwendbar. Bei den Apparaten der zweiten Art werden an den Seitenflächen die Heizdrähte in symmetrischer Anordnung in feuerfestem Isoliermaterial gelagert. Während diese beiden Systeme Heizkörper aus gewöhnlichen Widerstandsdrähten enthalten, kommen für die dritte Art nur Edelmetalle zur Verwendung, und zwar werden die Heizdrähte in einem Metallrahmen mit einer Steinkittmasse fest vergossen. Bei der vierten Methode endlich wird der elektrische Lichtbogen als Wärmequelle benutzt.

Auf einem ganz neuen Prinzip beruhen die elektrischen Koch- und Heizapparate der Kryptol-Gesellschaft. Diese benutzt nicht Heizdrähte,




Fig. 2.



Fig. 3.

Metallstreifen u. s. w., welche fest mit dem Kochgefäss verbunden sind, sondern bedient sich einer lose liegenden körnigen Widerstandsmasse. Diese Widerstandsmasse ist eine Mischung aus Graphit, Karborund und Ton; sie führt die Bezeichnung Kryptol (Patente überall erteilt oder angemeldet). Das Kryptol wird lose auf eine nicht leitende Unterlage aufgestreut, so dass es einen Stromweg zwischen den beiden Zuleitungspolen bildet. Die körnige Struktur des Kryptols bewirkt, dass der Strom beim Durchgang durch das Kryptol viel Widerstand findet, also hohe Wärmewirkungen entfaltet. Von Vorteil ist auch, dass die lockere Kryptolschicht sich den darauf gesetzten Gefässen (die natürlich Nichtleiter darstellen

müssen) gut anpasst. In der einfachsten Form ist also die Anordnung derart, dass die Unterlage aus einer Schamotte- oder emaillierten Eisenplatte besteht, auf der sich rechts und links je eine Elektrode aus Gaskohle befindet; der Zwischenraum zwischen beiden Elektroden wird durch eine locker auf die Platte aufgestreute Schicht trocknen Kryptols ausgefüllt. Ist der Strom geschlossen, so wird das Kryptol nach wenigen Minuten glühend und entfaltet eine solche Heizwirkung, dass Temperaturen bis 2500° erzielt werden können. Die Wärme lässt sich weitgehend regulieren, nicht nur durch Veränderung der Stromstärke, sondern auch durch die Dicke der aufgeschütteten Kryptolschicht, durch verschiedene Entfernung der beiden Elektroden voneinander u. s. w.

Die Preise der elektrischen Kochapparate schwanken in weiten Grenzen je nach Grösse, Konstruktion und Ausführung. Im folgenden sind darüber nur einige wenige Angaben gemacht; im übrigen wende man sich an die einschlägigen Firmen.

Elektrische Kocher für Abdampfschalen u. s. w., 160 mm Durchm., bis zu Temperaturen von 250° C. anwendbar, 330 Watt . . . Stück Mk. 19,00
Dieselben, 215 mm Durchm., Gestell von Eisen, vernickelt, 8 Amp. „ „ 50,00
Dieselben in rechteckiger Form für Bechergläser, Kolben u. s. w., 400 × 110 mm, 1½ Amp. . . . . „ „ 40,00

Elektrisch zu heizende Kochkessel, Eisenmantel mit verzinntem Kupfereinsatz:

Inhalt	½	1	2	5	10	15	20 l.
Wattverbrauch	220	330	550	1100	2200	3300	4400
Stück	21,00	27,00	35,00	80,00	110,00	155,00	190,00 Mk.

Elektrisch zu heizende Kochkessel, für 2 verschiedene Heizeffekte regulierbar eingerichtet:

Inhalt	1	2	5	10 l.
Wattverbrauch	110 330	220 550	330 1100	550 2200
Stück	35,00	45,00	100,00	135,00 Mk.

Elektrisch zu heizende Wasserbäder von Kupfer, mit Deckplatten oder Einlegeringen für etwa 1 Amp. . . . . Stück Mk. 50,00

Über Preise von Kryptol und Kryptolapparaten siehe den besonderen Artikel „Kryptol".

Elektrische Koch- und Heizapparate:

Chemisch-elektrische Fabrik „Prometheus", G. m. b. H., Frankfurt a. M.-Bockenheim. (Syst. Prometheus s. Ins.-Anh.)

Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Ferner:

Elektrische Kohlen. Die für die Fabrikation elektrischer Kohlen bestimmten Kohlensorten werden auf die für den betreffenden Zweck nötige Feinheit zerkleinert, hierauf mit einem Bindemittel vermischt, um die Masse in die gewünschte Form bringen zu können, und alsdann unter Luftabschluss stark erhitzt, so dass durch Sinterung der Kohle ein zusammenhängender fester Körper entsteht; man kann so mehr oder weniger feste, verschieden poröse u. s. w. Kohlen erzeugen. Die Temperatur im Ofen muss so bemessen werden, dass die Kohlenmasse vollständig zusammensintert oder verkokt. Als Rohmaterial dienen die verschiedensten Kohlensorten in möglichst reinem Zustande, und zwar teils entgast, teils unentgast; so kommen Retortenkohle (s. d.) der Gasanstalten, Koks verschiedenster Herkunft, Anthrazit,

gut in der Hitze backende Kohlen, Russ, verschiedene Sorten Graphit, Holzkohle u. a. m. zur Verwendung. Die Hauptsache ist, dass die Materialien sehr rein und möglichst aschefrei sind. Für viele Zwecke ist die Retortenkohle — Karbon genannt — am besten geeignet, doch ist ihr Preis zu hoch, als dass sie noch für sich allein verwendet würde. Man zerkleinert sie daher grobkörnig, vermischt sie mit billigeren Kokssorten und fügt dann, um die Leitungsfähigkeit wieder zu erhöhen, gepulverten Graphit zu. Die sogenannten Effektkohlen erhalten als Zusätze calcium-, silicium- und magnesiumhaltige Verbindungen, und zwar werden von derartigen Substanzen der Retortenkohlenmasse 20—50 % zugesetzt; am meisten gebräuchlich ist ein Zusatz von Fluorcalcium.

Was speziell Elektrolysenkohle anlangt, so dient als Rohmaterial dafür in erster Linie Holzkohle, da diese gegen Säuren sehr widerstandsfähig ist; ferner verwendet man Anthrazit und Schmiedekohle, Teergraphit, Öle, Teer und andere organische Zusätze.

Wird eine elektrische Kohle besonders porös verlangt, so setzt man der Masse Holzpulver oder Salze (namentlich Salmiak) zu, welche in der Hitze verkoken bezw. sich verflüchtigen und kleine Höhlungen hinterlassen.

Die Preise der elektrischen Kohlen sind sehr verschieden nach Qualität und Format.

Elektrische Leitungsfähigkeit.

Elektrische Leitungsfähigkeit der Metalle[1])
(bezogen auf Quecksilber von 0°).

	Temperatur	Leitungsfähigkeit		Temperatur	Leitungsfähigkeit
Aluminium	0°	31,726	Kobalt	0°	9,685
"	100°	16,15	Kupfer	0°	45,74
Antimon	18,7°	2,413	"	18°	53,87
Arsen	0°	2,679	"	100°	33,82
"	100°	1,873	Lithium	20°	10,69
Blei	—	4,99	Magnesium	17°	14,33
Calcium	16,8°	12,46	Natrium	20°	14,06
Eisen	0°	8,3401 7,861 9,685	Nickel	0°	7,374
			Palladium	17,2°	7,11
			Platin	0°	5,615 8,257
Eisen	100°	6,803			
Geglühter Stahl	0°	8,704	Quecksilber	0°	1
Puddelstahl	15°	6,803	Silber	0°	56,252
Bessemerstahl	15°	4,060	Strontium	20°	3,774
Gold, hartes	0°	43,84	Thallium	0°	5,225
" weiches	0°	44,62	Wismut	0°	0,8002
Indium	0°	11,23	Zink	0°	16,92
Kadmium	0°	13,96	Zinn	0°	9,346
Kalium	20°	10,69	"	100°	6,524

Elektrische Leitungsfähigkeit einiger Nichtmetalle
(bezogen auf Silber = 100).

	Temperatur	Leitungsfähigkeit		Temperatur	Leitungsfähigkeit
Kohlenstoff:			Phosphor:		
a) Ceylon-Graphit	22°	0,0693	amorpher	20°	0,00000123
b) gerein. deutscher	22°	0,00395	Tellur	19°	0,000777

[1]) Entnommen aus v. Buchka, „Physikalisch-chemische Tabellen der anorganischen Chemie", Stuttgart 1895.

Elektrisches Leitungsvermögen von Lösungen (bezogen auf das des Quecksilbers = 10^8 bei 18°).

$K = cp - c^1p^2$, wo K das Leitungsvermögen, p die Menge der in der Gewichtseinheit der Lösung befindlichen Substanz, c und c^1 zwei konstante Faktoren bezeichnen (Kohlrausch).

Stoff	c 0,000000	c^1 0,000000	Stoff	c 0,000000	c^1 0,000000
HCL	887	297	$K_2C_2O_4$	097	011
LiOH	611	327	Li_2SO_4	093	036
HNO_3	534	101	$Mg(NO_3)_2$	092	020
NaOH	445	153	KNO_3	092	013
H_2SO^4	415	048	K_2SO_4	091	010
HBr	383	050	$NaNO_3$	090	017
KOH	350	055	Na_2SO_4	089	024
HJ	250	—	KBr	087	005
$Ba(OH)_2$	196	066	$Ca(NO_3)_2$	087	021
NH_4Cl	177	011	$BaCl_2$	077	008
Li_2CO_3	175	708	$KH\ O_3$	075	010
$H_2C_2O_4$	167	089	$KC_2H_3O_2$	071	013
$KHSO_4$	165	021	NH_4J	070	—030
KCN	165	012	$KClO_3$	069	—
LiCL	160	046	$NaC_2H_3O_2$	067	023
$MgCl_2$	150	045	H_3PO_4	064	—011
NaCl	138	025	KJ	063	001
$CaCl_2$	134	027	$MgSO_4$	060	021
KCl	131	004	NaJ	057	003
KF	131	018	LiJ	057	003
NH_4NO_3	116	012	H_2KPO_4	052	014
$(NH_4)_2SO_4$	112	017	$AgNO_3$	051	007
K_2CO_3	113	016	$K_2Al_2(SO_4)_4$	047	—
Na_2CO_3	103	037	$ZnSO_4$	042	012
$SrCl_2$	098	015	$CuSO_4$	041	011

Elektrische Lokomotiven:

Orenstein & Koppel — Arthur Koppel, Akt.-Ges., Berlin NW. 6, Dorotheenstr. 45.

Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 8.

Elektrische Messinstrumente.

Man benutzt Voltmeter zum Messen der Spannung, Amperemeter zum Messen der Stromstärke und Wattmeter zum Messen der Arbeitsleistung. Für bleibende technische Anlagen sind Schalttafel-Instrumente notwendig, während in chemischen Laboratorien meistens tragbare Messinstrumente gewählt werden. Man benutzt in letzterem Falle elektrostatische Voltmeter, auch Galvanometer verschiedener Art, weiter Widerstände u. s. w.

Technische Messinstrumente.

Voltmeter (Spannungsmesser) im Metallgehäuse:

Messbereich	0 bis 3	0 bis 5	0 bis 10	bis 65	120	230	450	Volt
160 mm Durchm. der Grundplatte	22,00	22,00	22,00	—	—	—	—	Mk.
200 „ „ „ „	27,00	27,00	27,00	30,00	30,00	40,00	48,00	„
250 „ „ „ „	33,00	33,00	33,00	35,00	35,00	46,00	60,00	„

Amperemeter (Strommesser) in Metallgehäuse:

Messbereich bis	10	30	60	100	200	Amp.
160 mm Durchm. der Grundplatte	23,00	23,00	24,00	—	—	Mk.
200 „ „ „ „	26,00	26,00	27,00	27,00	34,00	„
250 „ „ „ „	30,00	30,00	35,00	38,00	42,00	„

Messbereich bis	300	400	500	1000	Amp.
200 mm Durchm. der Grundplatte	40,00	—	—	—	Mk.
250 „ „ „ „	50,00	55,00	58,00	84,00	„

Präzisions-Messinstrumente. (Speziell für elektrochemische Institute.)

Voltmeter (Spannungsmesser) in Metallgehäuse:

Messbereich bis	1	3	5	10	Volt
Skaleneinteilung in Volt	0,01	0,05	0,1	0,1	
160 mm Durchm. der Grundplatte	48,00	48,00	48,00	50,00	Mk.

Amperemeter (Strommesser) in Metallgehäuse:

Messbereich bis	1	3	5	10	20	30	Amp.
Skalenteilung in Amp.	0,01	0,05	0,1	0,1	0,2	0,5	
160 mm Durchm. der Grundplatte	48,00	48,00	48,00	50,00	50,00	50,00	Mk.

Präzisions-Messinstrumente mit grösserem Messbereich.

Voltmeter (Spannungsmesser) in Metallgehäuse:

Messbereich bis	1	3	5	10	20	50	Volt
Skalenteilung in Volt	0,01	0,05	0,05	0,1	0,2	0,5	
200 mm Durchm. der Grundplatte	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	Mk.
250 „ „ „ „	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	„

Messbereich bis	100	120	150	200	250	300	Volt
Skalenteilung in Volt	1,0	1,0	1,0	2,0	2,5	2,5	
200 mm Durchm. der Grundplatte	85,00	90,00	90,00	90,00	100,00	—	„
250 „ „ „ „	90,00	95,00	95,00	95,00	110,00	120,00	„

Präzisions-Voltmeter mit 2 Messbereichen 25 % teurer.

Amperemeter (Strommesser) in Metallgehäuse:

Messbereich bis	1	3	5	10	25	50	75	Amp.
Skalenteilung in Amp.	0,01	0,05	0,05	0,1	0,5	1,0	1,0	
200 mm Durchm. der Grundplatte	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	90,00	Mk.
250 „ „ „ „	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	95,00	„

Messbereich bis	100	150	200	300	400	500	Amp
Skalenteilung in Amp.	1,0	2,0	2,0	5,0	5,0	5,0	
200 mm Durchm. der Grundplatte	90,00	95,00	95,00	100,00	110,00	115,00	„
250 „ „ „ „	95,00	102,00	102,00	108,00	120,00	125,00	„

Torsionsgalvanometer für stärkere Ströme (0,001—0,17).

1 Ohm Widerstand . . . . Stück Mk 200,00

Torsionsgalvanometer für schwächere Ströme (0,0001—0,17).

100 Ohm Widerstand . . . . Stück Mk. 200,00

Voltameter.

Knallgasvoltameter nach Kohlrausch	Mk. 35,00
Silbervoltameter (exkl. Platinschale)	„ 21,00
Kupfervoltameter mit Platinelektrode von 12 × 10 cm	„ 70,00
„ „ Kupferelektrode	„ 55,00
„ nach Oettel-Foerster	„ 17,00
Quecksilbervoltameter	„ 4,50

Normal-Widerstände.

Widerstand	0,01	0,1	1	10	100	1000	10000	100000	Ohm
Stück	50,00	45,00	40,00	40,00	40,00	40,00	60,00	80,00	Mk.

Stöpsel-Rheostaten.

Widerstand	1—20	0,1—10	1—100	0,1—100	1—1000	0,1—1000	Ohm
Stück	45,00	60,00	60,00	105,00	120,00	145,00	Mk.

Widerstand	1—5000	0,1—5000	1—10000	0,1—10000	Ohm
Stück	195,00	210,00	225,00	275.00	Mk.

Regulierwiderstände.

Ampère	Ohm	Watt	Preis
5	3,5	87	30,00 Mk.
12	0,8	115	30,00 „

Harfen-Kurbel-Widerstände.

In Eisenrahmen, auf Schieferplatte, mit perforiertem Blechschutz . . Stück Mk. 40,00

Die Preise anderer elektrischer Messinstrumente richten sich ganz nach den speziellen Anforderungen und sind auf Anfrage von den einschlägigen Firmen zu erfahren.

Elektrische Messinstrumente liefern:

Siemens & Halske A.-G. Wernerwerk, Berlin, Nonnendamm.

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Elektrische Messinstrumente:

Elektrische Öfen siehe „Öfen, elektrische".

Elektrochemie (Elektrolyse). Man benutzt den elektrischen Strom in der chemischen Technik zur Darstellung mannigfacher Elemente und Verbindungen sowie auch in der analytischen Methodik.

In der Elektrochemie verwertet man entweder die elektrolytische Kraft des Stromes oder aber seine Wärmewirkung (Joulesche Wärme).

In Bezug auf die elektrische Leitung unterscheidet man zwischen Leitern erster und zweiter Klase, wovon die ersteren durch den Strom nur erwärmt, die letzteren chemisch verändert (elektrolysiert) werden. Die Leiter zweiter Klasse bezeichnet man auch als Elektrolyte, die Bestandteile der Zersetzung heissen Ionen.

Als Beispiel eines elektrochemischen Prozesses in wässeriger Lösung kann z. B. das elektrolytische Kupfergewinnungsverfahren von Siemens & Halske und dasjenige von Höpfner gelten. Ein elektrochemischer Prozess, der gleichzeitig die elektrolytische Kraft des Stromes und die Joulesche Wärme benutzt, ist z. B. das Héroultsche Verfahren zur Aluminiumgewinnung; vgl. den Artikel „Aluminium".

Weitere elektrochemische Prozesse sind in den Artikeln „Bleichen", „Chlor", „Chloralkaliprozess, elektrolytischer", „Karbide", „Magnesium", „Natrium", „Ozon", „Phosphor", „Sauerstoff", „Silizide", „Überschwefelsäure", „Wasserreinigung", Salpetersäure" u. a. a. O. erwähnt. Vielversprechend sind die Aussichten, auf elektrochemischem Wege auch organische Verbindungen herzustellen, wie dies schon jetzt in manchen Fällen geschieht, so wird Chloral, Chloroform und Jodoform, weiter Naphtazarin, Saccharin, Berlinerblau, Anilinschwarz, Alizarin sowie eine Reihe anderer Teerfarbstoffe elektrolytisch gewonnen.

Vgl. auch die Artikel „Elektrochemische Apparate" und „Elektrochemische Formelzeichen".

Elektrochemische Anlagen zur Gewinnung von Metallen direkt aus den Erzen, zur Erzeugung von Calciumkarbid, Elektrostahl-Anlagen nach Kjellin, von Bleichmitteln, Alkalien und Chloraten, Anlagen zur elektrolytischen Wasserstoff- und Sauerstoffgewinnung, Ozonanlagen, Sterilisationsanlagen für Trinkwasser mit Ozon:

Siemens & Halske A.-G. Wernerwerk, Berlin, Nonnendamm.

Elektrochemische Apparate.

In besonderen Artikeln siehe „Akkumulatoren", „Diaphragmen", „Dynamomaschinen", „Elektrische Kohlen", „Elektrische Messinstrumente", „Elektroden", „Ele-

mente, galvanische", „Öfen, elektrische" und „Thermosäulen".

Steinzeugwannen, glasiert, undurchlässig und widerstandsfähig.

Länge	30	30	40	40	50	60	60	80	40	50	cm.
Breite	23	30	30	40	40	40	50	50	40	40	„
Tiefe	23	30	30	30	30	30	30	30	40	40	„
Inhalt	16	27	36	48	60	72	90	120	64	80	l.
Preis	5,00	8,00	10,00	13,50	16,00	20,00	24,00	30,00	18,00	22,00	Mk.

Länge	60	80	100	60	80	100	80	100	80	100	cm.
Breite	50	50	50	50	50	50	60	60	70	70	„
Tiefe	40	40	40	50	50	50	60	60	70	70	„
Inhalt	120	160	200	150	200	250	288	360	392	490	l.
Preis	30,00	38,00	49,00	36,00	46,00	59,00	65,00	82,00	85,00	116,00	Mk.

Diaphragmen (Poröse Tonplatten).

Quadratform:	9	12	15	20	25	30	35	40	60	cm.
Stück	0,10	0,20	0,30	0,55	0,80	1,10	2,20	3,25	9,50	Mk.

Langes Format:

Länge	18	20	21	23	24	30	30	36	36	50	cm.
Breite	12	16	14	17	20	20	26	26	30	40	„
Stück	0,10	0,55	0,40	0,65	0,65	0,85	1,10	1,30	1,60	4,50	Mk.

Poröse Tonzellen.

a) rund:

Höhe	12	15	19	24	29	36	40	45	48	60	70	cm.
Licht. Durchm.	5	6,5	6,5	8	11	11	13	13	15	15	15	„
Stück	0,25	0,35	0,45	0,70	1,40	1,90	3,40	4,20	5,00	6,75	8,00	Mk.

b) viereckig:

Lichte Länge .	7,5	10	12,5	12,5	15	20	25	14	20	cm.
„ Breite .	2,5	3	3,5	4	4,5	5	7	5	12	„
„ Höhe .	16	16	17	17	18	28	42	19	25	„
Stück	1,10	1,30	2,00	2,25	2,50	3,20	5,75	1,75	4,00	Mk.

Lichte Länge .	19,5	19,5	9	6,5	10,5	13	22	35	cm.
„ Breite .	7	7	5,5	6,5	3,5	3,5	3	5	„
„ Höhe .	42	50	23	17	19,5	17	15	30	„
Stück	5,00	6,00	1,90	1,10	1,40	1,40	1,40	4,00	Mk.

Die Preise anderer Kasten, Gefässe u. s. w. aus Steinzeug für elektrochemische Zwecke richten sich nach den besonderen Anforderungen.

Elektroden.

Bleche mit Stromanschlusslappen, 1 mm dick:

Fläche	6×2	10×5	15×5	10×10	15×10	20×10	cm.
Aus Eisen, Stück	0,10	0,20	0,25	0,30	0,45	0,65	Mk.
„ Kupfer, „	0,20	0,40	0,50	0,75	1,00	1,25	„
„ Nickel, „	0,30	0,90	1,15	1,40	1,75	2,25	„
„ Blei, „	0,10	0,20	0,25	0,30	0,45	0,65	„

Zylinder mit Stromanschlusslappen, 1 mm dick:

Höhe	6	10	14	18	18	cm.
Durchm.	3	5	6	5	9	„
Aus Eisen, Stück	0,40	0,75	1,00	1,10	1,50	Mk.
„ Kupfer, „	0,65	1,25	1,60	1,75	3,00	„
„ Nickel, „	1,25	2,75	3,50	4,10	6,50	„
„ Blei, „	0,40	0,75	1,00	1,25	2,00	„

Kohle-Elektroden. Preise sehr schwankend (vgl. Artikel „Elektrische Kohlen").

Elektrolyseure (zu Vorversuchen in Betrieben).

Kasten-Elektrolyseure für kontinuierlichen Durchfluss, mit beigegebenen verschiedenen Elektroden (100 qcm), Diaphragma u. s. w., kompl.	Mk.	35,00
Glocken-Elektrolyseure für kontinuierlichen Flüssigkeitsdurchlauf, aus tubulierter Glasglocke, Ebonitdeckel u. s. w. bestehend . . Stück	„	12,00
Dazu runde Elektroden aus Platindraht-Drahtnetz je nach Tagespreis.		
Elektrolyseure nach v. Hofer, speziell zur Elektrolyse organischer Säuren exkl. Elektroden . Stück	„	14,00
Schenkel-Elektrolyseure nach v. Klobukow, exkl. Elektroden „	„	4,00
Dazu Elektroden je nach Material und Grösse.		
Derselbe Elektrolyseur mit Vorrichtung zum Trennen der an beiden Elektroden auftretenden Zersetzungsprodukte . Stück	„	12,00
Becherglas-Elektrolyseure, aus starkem tubuliertem Glase und aufgedichtetem Ebonitdeckel exkl. Elektroden . Stück	„	18,00
Dazu runde Nickel-Elektroden von grosser Oberfläche . . . „	„	3,00
Dazu Platinelektroden nach Angabe, zu Tagespreis.		

Apparate zur Elektrolyse.

Elektrolytisches Universalstativ nach Dr. Peters, kompl., mit Ring, Arm, Muffe und Klemme	Mk.	18,00
Elektrodenhalter, Rührelektrode nach Perlin . Stück	„	15,00
Stativ mit Glasstange und Eisenfuss, mit zwei vernickelten Haltern von Messing . Stück	„	10,00
Stativ mit 1 Halter und 1 Ring zum gleichzeitigen Tragen der Schale und 1 Elektrode . Stück	„	10,00
Elektrodenhalter nach Lorenz . „	„	4,00
Bei den folgenden Platinapparaten zur Elektrolyse setzt sich der Preis zusammen aus dem Fassonpreis und dem Platinpreis; letzterer ist z. Z. 1 kg Platin	„	3800,00
Platinschale zur Elektrolyse nach Classen, 90 mm Durchm., 42 mm Höhe, ca. 225 ccm Inhalt, ca. 36 g schwer . Fasson	„	7,00
Dieselbe, innen mattiert . „	„	8,00
Kegelelektrode von Platin, 20—25 g schwer . Fasson	„	3,00
Dieselbe mit Schlitzen . „	„	3,50
Scheibenförmige Elektrode, 45 mm, perforiert, mit daran befestigtem Platindraht, 12—15 g schwer . Fasson	„	2,00
Spiralförmige Elektrode, 15—20 g schwer . „	„	1,00
Spiralförmige Elektrode mit Füsschen, 20—25 g schwer . Fasson	„	3,50
Zylindrische Elektrode und innere Spiralelektrode, zusammen 8—12 g schwer, Paar . Fasson	„	2,00
Schalenförmige Elektrode, mit Schlitzen, 50 mm Durchm., 20 mm Tiefe, ca. 16 g schwer . Fasson	„	4,00
Zylindrische Drahtnetzelektroden, ca. 12 g schwer . Fasson	„	5,00

Elektrochemische Apparate:

Steinzeugwannen, Tondiaphragmen u. s. w. für elektrochemische Zwecke:

Elektrochemische Formelzeichen. Auf dem Intern. Kongr. f. angew. Chem. Berlin 1903 sind folgende Buchstaben zur Bezeichnung elektrochemischer Masseinheiten vereinbart worden.

1. Variable.

p, P	gewöhnlicher und osmotischer Druck.
v	Volumen.
T	absolute Temperatur.
Θ	Celsiustemperatur.
t	Zeit.
δ	Dichte.
Δ	Dampfdichte, bezogen auf Luft.
π_0, φ_0, ϑ_0	kritische Grössen (Druck, Volum, Temperatur).
π, φ, ϑ	reduzierte Zustandsgrössen (Druck, Volum, Temperatur).
Q	Wärmemenge.
U	innere Energie.
a	Atomgewicht ($O = 16$).
M	Molekulargewicht ($O_2 = 32$).
c	spez. Wärme.
c_p, c_v	„ „ bei konstantem Druck bez. Volum.
$C_p = c_p M$, $C_v = c_v M$	Molekularwärme bei konstantem Druck bez. Volum.
N	Brechungskoeffizient.
$\varkappa$	Leitfähigkeit in reziproke Ohm pro cm-Würfel.
η	Konzentration (gr-Äquivalente pro ccm).
$\Lambda = \frac{\varkappa}{\eta}$	Äquivalentes Leitvermögen.
Λ_∞	Äquivalentes Leitvermögen bei unendlicher Verdünnung.
γ	Dissoziationsgrad.
K	Gleichgewichtskonstante des Gesetzes der chem. Massenwirkung.
E	Spannung.
W	Widerstand.
I	Stromintensität.
ε	Einzelpotential, Zersetzungsspannung.
ε_h	Potential gegen eine normale Wasserstoffelektrode.
ε_c	Potential gegen eine normale Kalomelelektrode.

2. Konstante.

R	Gaskonstante pro 1 mol.
A	mechanisches Wärmeäquivalent, $41{,}98 \times 10^6$ erg pro 15^0 — gr — cal.
F	Valenzladung (96540 Coulombs pro gr — Äquivalent).

3. Abkürzungen im Text.

2n. H_2SO_4	u. s. w. für zweifach äquivalent normale Schwefelsäure u. s. w.
$H^{\cdot}$, Cl', $Ba^{\cdot\cdot}$	u. s. w. für einfach positiv geladenes H-Jon, einfach negativ geladenes Cl-Jon, doppelt positiv geladenes Ba-Jon u. s. w.

Elektroden. Eine Anzahl Preisangaben für Elektroden findet man im Artikel „Elektrochemische Apparate". Ausserdem bilden „Elektrische Kohlen" einen besonderen Artikel. Hier bleiben noch einige neuere Verfahren zur Herstellung von Elektroden zu erörtern:

Das D. R. P. 157 122 bezweckt die Herstellung von Elektroden aus Eisenoxyd. Das Verfahren gründet sich auf die bekannte Tatsache, dass gewöhnliches, unmagnetisches Eisenoxyd magnetische Eigenschaften annimmt, wenn man es der Schmelztemperatur aussetzt. Nach dem vorliegenden Patent werden nun Kiesabbrände so, wie sie von der Entkupferung kommen, im elektrischen Ofen geschmolzen und dann die Schmelze in geeignete Formen gegossen. Derartige Elektroden sind erheblich billiger als solche aus gutem Magneteisenstein und haben dabei eine 6,6 mal grössere Leitungsfähigkeit als dieser. Sie sind auch sehr rein, da sich die Verunreinigungen im elektrischen Ofen fast vollständig verflüchtigen, eignen sich gut für die Chloralkali-Elektrolyse und geben bedeutend niedrigere Spannung als Platinelektroden.

Nach dem Schwed. Pat. 18 742 von 1903 stellt man aktive Elektroden aus

Eisenoxyd so her, dass man Eisenplatten unter Zutritt von Luft zur Weissglut erhitzt und dann in kaltes Wasser taucht, wobei sich kohlehaltige Eisenoxydschichten ablösen. Diese abgelöste Masse wird getrocknet, gepulvert, mit Bleierz und Graphit gemischt und endlich mit H_2O zu einem Brei verarbeitet, aus dem die Elektroden geformt werden. — Das Schwed. Pat. 19 682 von 1903 desselben Erfinders lässt schwerleitende Oxyde mit Graphit zusammenreiben und aus dieser Mischung die Elektroden bilden.

Nach dem D. R. P. 163 125 stellt man eine harte poröse, in Alkalien unlösliche Elektrodenmasse aus Kupferoxyd her, indem man CuO mit einer $CuCl_2$-Lösung zu einem dicken Teig mischt, dem feine Kupferspäne zugesetzt werden können. Der Teig wird geformt und dann ½ Stde. auf 100° erwärmt, wodurch die wässerigen Bestandteile verdunsten und sich aus dem Oxydteig eine feste Oxydmetallschwammasse bildet. So hergestellte Elektroden sollen verschiedene Vorzüge besitzen; sie sind bestimmt, in Primär- und Sekundärelementen Verwendung zu finden.

Elektrolyse siehe „Elektrochemie".

Elektromagnetische Erzscheider siehe „Aufbereitung".

Elektrometallurgie siehe „Elektrochemie".

Elektron siehe „Magnesiumlegierungen".

Elektroplattieren siehe „Plattieren".

Elementaranalyse. Nachdem M. Dennstedt bereits im Jahre 1897 (Chem. Ztg. Repert. 1897, 179) ein Verfahren zur vereinfachten Elementaranalyse veröffentlicht hatte, wonach man ohne einen Verbrennungsofen zum Ziele gelangt und ausser C, H, N auch S und die Halogene in einer Operation bestimmen kann, hat er sein Verfahren nach Zeitschr. f. anal. Chem. 1902, 525 und Chem. Ztg. 1902, Repert. 324 jetzt in folgender Weise verbessert: Als Kontaktsubstanz bei der Verbrennung im Sauerstoffstrome wird an Stelle des Platinschwammes platinierter Quarz verwendet. Zur Herstellung des letzteren erhitzt man faustgrosse Quarzstücke zur hellen Rotglut und schreckt dieselben in kaltem Wasser ab. Der so vorbereitete Quarz wird in erbsengrosse Stücke zerbrochen, welche man in eine 10 %ige $PtCl_4$-Lösung legt, einige Zeit auf dem Wasserbade erwärmt und hierauf zur Trockne verdampft. Zur Zersetzung des $PtCl_4$ werden die imprägnierten Quarzstücke am Gebläse geglüht. Der so erhaltene platinierte Quarz muss beim Glühen über einer Bunsenflamme durch ausströmendes Gas auch nach Auslöschen der Flamme weiterglühen. Mit diesem präparierten Quarze werden 6—8 cm des Verbrennungsrohres ausgefüllt; weitere 3 cm des Rohres, und zwar auf der der Sauerstoffquelle zugekehrten Seite, beschickt man mit reinen Quarzstücken. Während nach der ersten Mitteilung von Dennstedt die Halogene allgemein mittels molekularen Silbers zurückgehalten wurden, dient das letztere nur noch zur Bindung von J, während bei Gegenwart von Cl und Br reines PbO_2 vollständig zur Aufnahme dieser Halogene ausreicht, ebenso wie zur Bindung von S und N. Als eine Hauptfehlerquelle bei der Bestimmung des H wird der zur Verbindung der Trockentürme bezw. der Sauerstoff- und Luftbehälter verwendete Kautschukschlauch bezeichnet, da derselbe H_2O abgibt. Es empfiehlt sich daher, hinter den Trockentürmen noch ein $CaCl_2$-Rohr einzuschalten, das man direkt in das Verbrennungsrohr einmünden lässt. Auch die Kautschukstopfen geben oft Feuchtigkeit ab und sollten daher vor dem ersten Gebrauche getrocknet werden; ausserdem bringt man den vorderen Stopfen am besten nach jeder Verbrennung in den Exsikkator. Welche Ersparnis mit der Anwendung des neuen Verfahrens verknüpft ist, geht daraus hervor, dass mit einem Glasrohre 30—40 N-Bestimmungen und sogar bis 120 andere Elementaranalysen ausgeführt werden können.

In neuester Zeit hat Dennstedt seine Methode der Elementaranalyse auch in sehr eleganter Weise zu einer Schnellmethode ausgearbeitet. Wir können hier nicht auf die Beschreibung eingehen, verweisen vielmehr auf den betreffenden Dennstedtschen Originalartikel in der Chem. Ztg. 1905, 52. Eine ebenfalls lesenswerte Abhandlung Dennstedts über den gleichen Gegenstand findet sich in Chem. Ztg. 1905, Rep. 390. Weitere Verbesserungsvorschläge bringt ein Artikel von Dennstedt und Hassler in der

Chem. Ztg. 1909, 133 und ein solcher von Dennstedt in der Chem. Ztg. 1909, 769.

Erwähnenswert ist, dass nach E. Lippmann-Wien der Kupferoxydasbest bei Ausführung der Dennstedtschen Elementaranalyse dem Platinquarz in jeder Beziehung überlegen ist; die Methode gestaltet sich dadurch einfacher und billiger ohne die geringste Einbusse an Genauigkeit.

Das Verfahren von Carrasco-Plancher zur Bestimmung von C und H in organischen Substanzen mittels des elektrischen Stroms hat sehr verschiedene Beurteilung gefunden; Carrasco hält an der Bequemlichkeit und Zuverlässigkeit dieser Methode in einem neueren Artikel fest; vgl. Chem. Ztg. 1909, 733 und 755, wo die Beschreibung des Verfahrens zu finden ist.

Apparate zur Elementaranalyse.

Verbrennungsöfen nach v. Babo und Erlenmeyer, mit regulierbaren Brennern langarmigen Griffhähnen, mit Tonkacheln und Rinnen, kompl.:

Mit	10	15	20	25	30	35	Brennern.
Länge der Heizfläche	25	35	45	60	70	80	cm.
Preis	45,00	55,00	60,00	70,00	80,00	90,00	Mk.

Dieselben mit flachen Brennerröhren mehr pro Brenner . . . . . Mk. 0,25

Verbrennungsöfen mit verstellbarem Brennersystem, kompl. mit Tonkacheln und Rinnen:

Mit	10	15	20	25	30	35	Brennern.
Länge der Heizfläche	25	35	45	60	70	80	cm.
Preis	50,00	60,00	75,00	90,00	100,00	105,00	Mk.

Verbrennungsöfen nach Glaser mit Finkenerschen Brennern (gleichzeitiger Gas- und Luftregulierung):

Mit	15	20	25	Brennern.
Preis	95,00	110,00	125,00	Mk.

Verbrennungsöfen nach Dr. Fuchs, Heizfläche 68 cm, kompl. . . . Mk. 125,00

Verbrennungsöfen nach Fritsch zur Elementaranalyse auf nassem Wege, kompl. mit Kölbchen u. s. w. . . . . „ 22,00

Verbrennungsöfen, vereinfacht nach dem Verfahren von Dennstedt . . „ 16,00

Barthels Verbrennungsofen „Olivin“ mit Benzinheizung, nutzbare Glühlänge 85 cm, mit Benzinbehälter von 8 l Inhalt, komplett . . . . „ 150,00

Elektrische Verbrennungsöfen mit Flanschenrohr von 65 mm lichter Weite, 60 cm lang, 27 cm Bewicklung, vollständig inkl. 12 g Platin . . . „ 180,00

Elektrische Kryptol-Verbrennungsöfen, Länge 80 cm . . . . „ 96,00

Verbrennungsröhren aus gutem böhmischem, schwerflüssigem Glase . . . . % kg Mk. 275,00; 1 kg „ 3,00

Verbrennungsröhren aus Jenenser Glas; sehr wenig Alkalien enthaltend, ohne Steinchen und Tonteilchen:

Unbearbeitete Röhren von 12—25 mm Aussenweite, der üblichen Wandstärke von ca. $^1/_{10}$ des Durchmessers und 1 oder 2 m Länge 1 kg „ 2,70

Dieselben Verbrennungsröhren arsenfrei . . . . 1 „ „ 3,00

Glühschiffchen von Kupfer . . . . Stück „ 0,50

Glühschiffchen von Platin 10—15 g schwer . . . . Fasson „ 3,00

Glühschiffchen von ff. Berliner Porzellan:

No. . . .	0	1	2	3	4	5	
Länge . . .	4,6	6	8	10,5	13	21	cm.
Stück . . .	0,30	0,30	0,30	0,40	0,75	1,75	Mk.

Chlorcalciumröhren, gerade mit 1 Kugel und Spitze:

Ganze Länge	15	20	25	30	cm.
Stück . . .	0,12	0,15	0,20	0,25	Mk.

Chlorcalciumröhren U-förmig mit 2 Kugeln:

Höhe . . .	80	105	130	155	mm.
Stück . . .	0,60	0,65	0,70	0,80	Mk.

Dieselben mit eingeschliffenem Hahnstopfen:

Höhe . . .	80	105	130	155	210	250	mm.
Weite . . .	10	12	13	16	20	25	„
Stück . . .	1,35	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	Mk.

Kaliapparate nach Geissler . . . . Mk. 1,50
„ „ „ mit Kaliröhre . . . . „ 1,80
„ „ „ mit angeschliffener Kaliröhre . . . . . „ 2,20
„ „ Liebig . . . . „ 0,90
„ „ „ stehend . . . . „ 1,00
„ „ Mitscherlich . . . . „ 1,00
„ „ Winkler, spiralförmig . . . . „ 1,50
„ „ Classen . . . . „ 2,50
Stative für Liebigsche Kaliapparate . . . . Stück Mk. 6,50—9,50
Holzstative für Kaliapparate u. s. w. . . . . „ „ 2,00
Trockenapparate für die Elementaranalyse mit 4 Gaswaschflaschen und 2 U-Röhren, kompl. auf Stativ . . . . Mk. 24,00
Dieselben mit 2 Gaswaschflaschen und 1 U-Röhre . . . . „ 13,50
Trockenapparate für die Elementaranalyse nach Glaser, bestehend aus 2 Chlorcalciumtürmen 40 cm hoch, 2 Woulfschen Flaschen 1/4 l, 2 U-Röhren 30 cm hoch, 3 Glashähnen, Messingstativ mit Halter, inkl. Stopfen und Röhren auf poliertem Brett . . . . „ 32,00
Dieselben für nur eine Leitung . . . . „ 16,00

Elementaranalyse:

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Elemente (chem.):

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Elemente, galvanische. Im folgenden sind die gebräuchlichen Primärelemente — alphabetisch angeordnet — kurz nach ihrer Anordnung beschrieben. Über Sekundärelemente siehe den Artikel „Akkumulatoren".

1. Becquerels Bleisulfatelement. Zn in $ZnSO_4$ oder verd. H_2SO_4, Pb in $PbSO_4$ + verd. H_2SO_4.

2. Böttgers Element. Aussen Zn in verd. H_2SO_4; innen (in porösem Zylinder) Kohlestab in $K_2Cr_2O_7$ + HNO_3 von 1,3 sp. G.

3. Buff-Bunsen-Element. Aussen amalgamiertes Zn in verd. H_2SO_4, in poröser Zelle ein Kohlenzylinder in einer Lösung von 12 $K_2Cr_2O_7$, 100 H_2O und 25 engl. H_2SO_4. E = 2 V.

4. Bunsen-Element. Aussen amalgamiertes Zn in verd. H_2SO_4, in einer Tonzelle ein Kohlenzylinder in konz. HNO_3 von 1,3 sp. G. Sehr konstantes Element, E = 1,9 V. Es entwickelt Stickoxyde.

5. Carrésches Element. Die Zusammensetzung ist die gleiche wie bei 9. Daniellsches Element, nur besteht das Diaphragma nicht aus einer Tonzelle, sondern aus Pergamentpapier.

6. Chlorsilber-Element. Den negativen Pol bildet amalgamiertes Zink; der positive, welcher in einer Pergamentpapierhülle steckt, besteht aus einem Silberblech, das von Chlorsilber umgeben ist. Die erregende Flüssigkeit ist entweder Salmiaklösung oder Kochsalzlösung.

7. Clarksches Normalelement. Den negativen Pol bildet amalgamiertes Zn, den positiven amalgamiertes Pt; der Elektrolyt ist ein Brei aus einer konz. $ZnSO_4$-Lösung und Merkurosulfatlösung.

8. Cupron-Element siehe 16. Kupron-Element.

9. Daniellsches Element. Aussen amalgamiertes Zn in verd. H_2SO_4, in Tonzelle Cu in gesättigter $CuSO_4$-Lösung. E = 1,12 V.

10. Deckersches Element. Zn in verd. H_2SO_4 befindet sich in einem flachen, äusserst dünnen, porösen Tongefäss. Diese Zelle steht in einem Hartgummibehälter, der eine Graphitelektrode und eine Lösung von $Na_2Cr_2O_7$ mit H_2SO_4 enthält.

11. Flaschenelement soviel wie 24. Tauchelement.

12. Grenets Tauchelement siehe 24. Tauchelement.

13. Groves Element. Aussen Zn in verd. H_2SO_4, in Tonzelle Pt in konz. HNO_3 von 1,3 sp. G. E = 1,8 V. Sehr konstantes Element, doch entwickelt es Stickoxyde.

14. Harrison-Element. Negativer Pol ist amalgamiertes Zn, der

positive Hartblei, das von PbO_2 umgeben ist. Die erregende Flüssigkeit besteht aus 16 %iger Schwefelsäure. E. = 2,45 V.

15. Jungnersches Element (nach Norw. Pat. 16 132 von 1906). Auf den Boden eines Gefässes, der mit Pb bekleidet ist, werden Koksstückchen geschichtet und diese mit einer durchlöcherten Bleiplatte bedeckt. Die Kathode besteht aus einem Graphitbrikett. Das Gefäss wird mit konz. H_2SO_4 bis etwas oberhalb der unteren Fläche der Briketts gefüllt und dann in einem andern grösseren Behälter auf Säulen untergebracht, während der Zwischenraum zwischen den Behältern mit einem Deckel geschlossen wird. In diesem Deckel sind Zn und Ableitungsröhren für Wasserdampf angebracht. Schliesslich werden diese beiden Behälter in einem dritten Gefäss aufgestellt und die Zwischenräume mit wärmeisolierendem Material ausgefüllt. Eine kräftige Wirkung wird erreicht, wenn die Elektroden mittels einer porösen Wand aus Asbest, Kaolin, Schiefer u. s. w. getrennt werden.

16. Kupron-Element. Platten aus CuO hängen zwischen zwei amalgamierten Zn-Platten dauernd in Natronlauge. Die Elemente liefern Strom, bis das CuO zu Cu reduziert ist; letzteres oxydiert sich aber wieder beim Abwaschen und Trocknen an einem warmen Ort. In der Ruhe findet kein Materialverbrauch statt. E = 0,85 V.

17. Leclanché-Element. In der ursprünglichen Anordnung befand sich aussen amalgamiertes Zn in gesättigter Salmiaklösung, innen (in poröser Tonzelle) ein Kohlenzylinder in einem Gemisch von gekörnter Kohle mit gekörntem Braunstein. Jetzt lässt man den Tonzylinder fast immer weg und benutzt anstatt dessen einen aus dem Braunstein-Kohlegemisch gepressten Zylinder. Letzterer steht dann mit dem Zn (das er nicht berühren darf) in einem Gefäss, welches mit einer NH_4Cl-Lösung 1 : 4 gefüllt wird. E = 1,48 V.

18. Marié-Davy-Element. Zn in verd. H_2SO_4 (1 : 20), Kohle in einem Brei von Merkurosulfat mit H_2O. E = 1,52 V.

19. Meidinger-Element (Ballon-Element). Im unteren engen Teile des Gefässes steht ein Cu-Zylinder in gesättigter $CuSO_4$-Lösung, im oberen erweiterten Teile ein Zn-Zylinder in gesättigter $MgSO_4$-Lösung.

20. Normalelement siehe 7. Clarksches Normalelement.

21. Postelement soviel wie 25. Telegraphenelement.

22. Siemens & Halskesches Element siehe 26. Trockenelemente.

23. Smees Element. Platinierte Zn-Platte zwischen zwei amalgamierten Zn-Platten; alle drei stehen zusammen ohne trennende Wand in H_2SO_4 (1 : 2).

24. Tauchelement. Zn und Kohle tauchen zusammen (ohne trennende Membram) in eine Lösung von 125 $K_2Cr_2O_7$, 250 engl. H_2SO_4 und 1000 H_2O; zweckmässig setzt man der Lösung noch 10 Merkurisulfat zu. Nach anderer Vorschrift soll man nicht 125, sondern 75 $K_2Cr_2O_7$ nehmen (alles übrige bleibt ungeändert). Sehr empfohlen wird auch die Verwendung von $Na_2Cr_2O_7$, und zwar benutzt man dann eine Lösung von 125 $Na_2Cr_2O_7$, 125 engl. H_2SO_4 und 1000 H_2O. Die Elektroden dürfen nur gerade so lange in die Flüssigkeit tauchen, wie das Element gebraucht wird; sonst müssen sie zur Verhütung übermässiger Abnutzung herausgehoben werden.

25. Telegraphenelement. Der negative Pol ist Zn in gesättigter $ZnSO_4$-Lösung, der positive eine verkupferte Pb-Platte in $CuSO_4$-Lösung (mit $CuSO_4$-Kristallen). Die Flüssigkeiten schichten sich auf Grund ihres verschiedenen sp. G., weshalb das Element ruhig stehen muss; ein Diaphragma ist nicht vorhanden.

26. Trockenelemente. Es gibt sehr verschiedene Konstruktionen; die meisten sind im Prinzip Leclanché-Elemente. Das Gefäss selbst besteht aus Zn und bildet den negativen Pol; der positive ist ein Kohlenprisma, um das ein Braunstein-Kohlegemisch herumgepresst ist. Die Erregerflüssigkeit ist entweder eine $ZnCl_2$-Lösung, die von Sägespänen aufgesaugt ist, oder eine breiige Masse aus $CaCl_2$, NH_4Cl und $ZnSo_4$ oder endlich eine Leimmasse, der verschiedene Salze zugesetzt sind. — Ein ausgezeichnetes Trockenelement ist das der Siemens & Halske A.-G. (Type T); der Herausgeber hat selbst Gelegenheit gehabt, sich von der Widerstandsfähigkeit dieser Elemente

bei unregelmässigster Stromentnahme und von ihrer überraschenden Erholungsfähigkeit zu überzeugen. (Über den Bau der Zellen ist noch nichts bekannt geworden.)

Bunsensche Kohlenplatten-Elemente:

Höhe der Kohle	11	13	17	19	21	31	42 cm.
Kompl. Element	3,25	3,75	4,50	5,35	6,50	20,00	33,00 Mk.

Geruchlose Bunsenelemente nach Oppermann:

20 cm Höhe, in tubuliertem Glase, kompl. . . . . Stück Mk. 7,45
20 cm Höhe, in Steinzeuggefäss, kompl. . . . . „ „ 6,10

Daniellsche Elemente:

Höhe des Standglases cm	Standglas Mk.	Tonzylinder Mk.	Kupferzylinder mit Klemme Mk.	Zinkkranz Mk.	Kompl. Element Mk.
25	1,40	1,40	2,00	2,00	6,75
19,5	0,85	0,60	1,15	1,40	4,00
12,5	0,60	0,30	0,90	0,85	2,65
10	0,30	0,20	0,70	0,55	1,75

Leclanché-Elemente:

Höhe des Elementes	12	17	28 cm.
Stück, kompl. . . .	1,45	1,90	3,75 Mk.

Braunstein-Elemente, 28 cm hoch . . . . Stück Mk. 2,55

Braunstein-Elemente, vereinfacht, mit präparierter Kohlenplatte:

Höhe	17	28 cm.
Stück	2,50	3,50 Mk.

Meidinger-Ballonelemente, gross, kompl. . . . . Mk. 3,60
„ „ klein, kompl. . . . . „ 2,25

Vereinfachte Meidinger-Elemente (Modell der Reichstelegraphie), 15 cm hoch, kompl. . . . . Stück „ 2,00

Flaschenelemente:

Inhalt	1/4	1/2	1	2	2 l.
Zahl der Kohlenplatten . .	2	2	2	2	4
„ „ Zinkplatten . . .	1	1	1	1	2
Stück	2,30	3,75	6,50	8,75	14,50 Mk.

Tauchbatterien nach Bunsen mit Hebelvorrichtung:

Mit	2	4	6	8	10	12	14	16 Elementen.
Stück	27	42	57	72	84	96	108	120 Mk.

Kupron-Elemente (Kupferoxyd-Alkali-Zink):

E. K. in Volt	0,85	0,85	0,85	0,85
Norm. Stromabgabe in Amp.	1	2	4	8
Kapazität in Amp.-Std. . .	40—50	80—100	160—200	350—400
Innerer Widerstand in Ohm	0,06	0,03	0,0015	0,00075
Gewicht in kg	1,5	3,1	5,25	9
Preis Mk.	5,00	9,00	16,00	27,00

Siemens & Halskesche Trockenelemente Type T; E.K. = 1,5 V.:

Type	Innerer Widerstand ca.	Grundfläche mm	Höhe einschl. Klemme mm	Gewicht kg	Preis Mk.
T 1	0,10	100 × 100	197	2,75	3,25
T 2	0,15	76 × 76	182	1,50	2,10
T 3	0,20	63 × 63	155	0,90	1,65
T 4	0,20	57 × 57	122	0,55	1,35
T 5	0,25	38 × 38	112	0,25	1,00
T 6	0,35	32 × 32	83	0,14	0,85
T 7	0,15	90 × 45	165	1,20	2,60

Trockenelemente nach Gassner . . . . Stück Mk. 3,00
Normalelemente nach Clark mit Thermometer, Stück kompl. . „ „ 35,00
Poröse Tonzellen zu galvanischen Elementen siehe unter „Elektrochemische Apparate“.

Elemente, galvanische:

Siemens & Halske A.-G. Wernerwerk, Berlin, Nonnendamm.

Elemi (*Resina Elemi*). Gemisch verschiedener, von den *Burserazeen* herrührender Harze. Kommt als weissliche bis dunkelgelbliche, weiche bis balsamische Masse vor, die hauptsächlich als Zusatz zu Firnissen, um deren Sprödewerden zu verhüten, benutzt wird. Weiter dient es als Räuchermittel, seltner auch zur Bereitung von Salben und Pflastern. Man unterscheidet verschiedene Elemisorten, wovon das Manila-Elemi im Handel am häufigsten vorkommt. Ausserdem sind das brasilianische und das westindische (Yukatan-)Elemi zu nennen.

Elemi Manila Ia, weich . . . . 1 kg Mk. 1,20
„ hart . . . . 1 „ „ 3,75

Elevatoren (Becherwerke), sowohl für mehlförmige und körnige Stoffe wie für Stücke bis Faustgrösse verwendbar. Die Becher sind in entsprechender Anzahl entweder auf einer Doppelkette ohne Ende (Ketten-Becherwerke) oder auf einem Lederriemen (Riemen-Becherwerke) befestigt.

Preise von Ketten-Becherwerken:

Art des Antriebes	Ohne Rädervorgelege				
Breite der Becher . . . . mm	100	120	150	200	250
Umdrehungen der Kettenscheibe bezw. Riemenscheibe in der Minute	50	50	45	40	35
Durchmesser der Riemenscheibe . . . . mm	600	700	800	850	900
Breite derselben . . . . „	90	100	110	120	120
Umdrehungen derselben in der Minute	50	50	45	40	35
Kraftbedarf bei 10 m Förderhöhe . . etwa P. S.	0,2	0,3	0,5	0,7	1
Inhalt eines Bechers bei 1/2 Füllung . . . l	0,2	0,3	0,5	1	1,8
Stündl. Leistung b. 1/2 Füllung d. Becher, etwa l	1500	2200	4350	7700	12000
Gewicht d. Antriebsteile f. Kettenbecherwerke, kg	245	245	310	375	435
Gewicht eines lfd. Meters Kette mit Bechern, „	3,7	4,2	7,8	14	20
Preis der Antriebsteile für Kettenbecherwerke, Mk.	320	340	445	500	570
Preis eines lfd. Meters Kette mit Bechern, „	8	10	15	21	25

Art des Antriebes	Mit Rädervorgelege					
Breite der Becher . . . . mm	150	200	250	300	400	500
Umdrehungen der Kettenscheibe bezw. Riemenscheibe in der Minute	45	40	35	30	25	20
Durchmesser der Riemenscheibe . . . . mm	600	700	750	800	850	900
Breite derselben . . . . „	110	120	120	120	130	130
Umdrehungen derselben in der Minute	180	160	140	120	100	80
Kraftbedarf bei 10 m Förderhöhe . . etwa P. S.	0,5	0,7	1	2	2,5	4
Inhalt eines Bechers bei 1/2 Füllung . . . l	0,5	1	1,8	3,1	5,3	10
Stündl. Leistung b. 1/2 Füllung d. Becher, etwa l	4350	7700	12000	17400	24000	36000
Gewicht d. Antriebsteile f. Kettenbecherwerke, kg	470	555	700	740	940	1000
Gewicht eines lfd. Meters Kette mit Bechern, „	7,8	14	20	25	28	44
Preis der Antriebsteile für Kettenbecherwerke, Mk.	500	550	650	750	860	900
Preis eines lfd Meters Kette mit Bechern, „	15	21	25	27	31	40

Elevatoren (Dampfstrahlpumpen), zum Heben von Flüssigkeiten; diejenigen aus **Blei** eignen sich besonders zum Heben von Säuren und Laugen.

Stündliche Leistung in Litern		1000	2000	4000	6000	8000
Kleinster zulässiger Durchmesser – des Dampfrohrs	mm	15	20	25	30	40
Kleinster zulässiger Durchmesser – der Wasserrohre	„	20	25	30	40	50
Preise der Elevatoren: Eisenkörper mit Rotgussdüsen – Klasse A für geringe Saughöhe	Mk.	20	25	30	32,50	35
Eisenkörper mit Rotgussdüsen – Klasse B hochsaugend	„	25	30	40	50	60
Eisenkörper mit Rotgussdüsen – Klasse C hochsaug. mit Spindeln	„	50	55	60	65	70
Für anzugebende Leistung eingerichtet: ganz aus Gusseisen	„	20	25	30	32,50	35
ganz aus Rotguss	„	35	45	50	75	100
ganz aus Deltametall oder Phosphorbronze	„	40	50	65	80	115
ganz aus Hartblei	„	30	35	45	55	65
ganz aus Porzellan (einschl. der Gegenflanschen)	„	—	70	85	100	115
ganz aus Porzellan auf Planke montiert, mit Schutzkasten, Dampfventil, Anschlussstücken von Gummi	„	—	125	150	175	200
aus Porzellan mit gusseisernem Mantel	„	70	90	100	115	125
Eisenmantel mit Hartbleifutter	„	22,50	25	30	35	45
Preise der Dampfventile mit Rotgussspindel	„	7,50	9	11,50	14	18
Preise der Saugsiebe – Eisen mit Kupfersieb	„	7,50	9	12	14	18
Preise der Saugsiebe – Rotguss mit Kupfersieb	„	20	25	25	35	40
Preise der Saugsiebe – Hartblei	„	15	22	22	25	30
Preise der Reinigungshähne – ganz Eisen	„	5,50	7	8,50	10	15
Preise der Reinigungshähne – Eisen mit Metallküken	„	6,75	8,75	11,25	14	22,75

Stündliche Leistung in Litern		12000	15000	30000	60000
Kleinster zulässiger Durchmesser – des Dampfrohrs	mm	40	50	60	80
Kleinster zulässiger Durchmesser – der Wasserrohre	„	50	60	80	120
Preise der Elevatoren: Eisenkörper mit Rotgussdüsen – Klasse A für geringe Saughöhe	Mk.	40	50	70	120
Eisenkörper mit Rotgussdüsen – Klasse B hochsaugend	„	70	80	95	130
Eisenkörper mit Rotgussdüsen – Klasse C hochsaug. mit Spindeln	„	80	90	120	160
Für anzugebende Leistung eingerichtet: ganz aus Gusseisen	„	40	50	70	120
ganz aus Rotguss	„	125	130	175	225
ganz aus Deltametall oder Phosphorbronze	„	135	150	200	275
ganz aus Hartblei	„	80	100	120	180
ganz aus Porzellan (einschl. der Gegenflanschen)	„	130	—	—	—
ganz aus Porzellan auf Planke montiert, mit Schutzkasten, Dampfventil, Anschlussstücken von Gummi	„	235	—	—	—
aus Porzellan mit gusseisernem Mantel	„	135	175	—	—
Eisenmantel mit Hartbleifutter	„	—	—	—	—
Preise der Dampfventile mit Rotgussspindel	„	18	25	32	49
Preise der Saugsiebe – Eisen mit Kupfersieb	„	18	20	30	40
Preise der Saugsiebe – Rotguss mit Kupfersieb	„	40	45	50	60
Preise der Saugsiebe – Hartblei	„	30	35	40	45
Preise der Reinigungshähne – ganz Eisen	„	15	18	30	50
Preise der Reinigungshähne – Eisen mit Metallküken	„	22,75	28,50	52	—

Elfenbeinschwarz siehe „Beinschwarz".

Ellagsäure siehe „Gallogen".

Email. Unter Schmelzglas oder Email versteht man Gläser, die zum Überziehen von Metallen dienen. Das Email muss einen sehr niedrigen Schmelzpunkt haben, damit sich das Metall beim Aufschmelzen des Glases nicht oxydiert.

Bezüglich der Verwendung unterscheidet man Schmelzgläser, die nur der Verzierung von Metallen dienen, und solche, die das Metall vor äusseren Einwirkungen schützen. Schmuckemail dient namentlich zur Verzierung von Edelmetallen; mit Schutzemail werden vorzugsweise guss- und schmiedeeiserne Gebrauchsgegenstände überzogen. Sie werden dabei abgebürstet, in verd. H_2SO_4 getaucht, durch nochmaliges Bürsten vom Rost befreit, hierauf schnell getrocknet und mit Gummi überzogen. Auf die noch feuchte Gummischicht siebt man das fein gepulverte trockne Schmelzglas auf und schmilzt es dann an.

Das Email ist ein Glas, dessen Leichtschmelzbarkeit man entweder durch Zusätze von Bleioxyden oder von Borsäure (letztere namentlich für eiserne Waren) erzielt. Am häufigsten benutzt man undurchsichtiges Email; man erreicht die Undurchsichtigkeit durch Zusatz von Calciumphosphat (Knochenasche), Zinnoxyd, Antimonoxyd oder Arsenik.

Es ist schwierig, Email von genau gleicher Ausdehnung wie die zu emaillierenden Metalle zu erhalten; bei Differenzen wird das Email haarrissig. Um diesen Übelstand zu vermeiden, brennt man meistens zwei Emailschichten übereinander. Farbige Emails erhält man durch Zusatz geeigneter Metalloxyde.

Nach den D. R. P. 166 672 und 186 423 werden zum Emaillieren von Eisenwaren Mischungen von Gläsern, welche Phosphorsäure enthalten, mit solchen, welche Ca- (oder Ba-, bzw. Sr-) Verbindungen enthalten, aufgebrannt, so dass während des Brennens die Bildung des entsprechenden Phosphates (von Ca, Ba oder Sr) erfolgt, welches das Mittel zur Steigerung der Feuerbeständigkeit und Erzielung der Trübung bildet. Nach dem D. R. P. 179 997 benutzt man für Eisenblechemail Phosphorborosilikatgläser, die als wesentliche Bestandteile Calciumverbindungen, sowie beträchtliche Mengen von Phosphorsäure und von Oxyden des Fe oder Mn neben Al_2O_3 enthalten. Die hiernach zusammengesetzten Gläser werden, statt als eigentliche Grundemaille verwendet zu werden, als einziger vollständiger Überzug auf die Eisenblechwaren aufgetragen, letztere also in einmaligem Brande hergestellt.

Das D. R. P. 203 773 schützt die Herstellung von getrübtem Email mit Cerverbindungen als Trübungsmittel, während nach dem D. R. P. 207 001 Titansäure als Trübungsmittel von Email verwendet werden soll.

Einen interessanten Artikel „Die Fortschritte in der Zusammensetzung von Emailleglasuren" veröffentlichte Ph. Eyer in der Chem. Ztg. 1908, 516.

Über Emaillieröfen siehe den Artikel „Muffelöfen".

Emailfarben:

Einrichtungen für Emailmühlen:

Emaillierte Gefässe. Siehe im einzelnen unter „Kessel", „Schalen" u. s. w.

Emanosal. Radiumhaltiges Präparat, das Bädern zugesetzt wird, um ihnen einen Gehalt von Radiumemanation zu geben, auf den man jetzt vielfach die Heilwirkung der natürlichen Mineralwässer zurückführt.

Das Emanosal dient besonders zu Badekuren bei rheumatischen und gichtischen Gelenkerkrankungen.

Emerapapier siehe „Photographische Papiere".

Emetin. Alkaloid der Brechwurzel (*Radix Ipecacuanhae*), der Wurzel von *Uraroga Ipecacuanha* (*Cephaëlis Ipecacuanha*), einer brasilianischen Pflanze.

Fast farblos, bei längerer Einwirkung des Lichts gelbliches Alkaloid, leicht löslich in Alkohol, Chloroform, Äther und Benzin, wenig in heissem

Petroläther und in H_2O. Sch. P. 68°; Formel: $C_{15}H_{22}NO_2(C_{30}H_{40}N_2O_5)$. Es gilt als Hauptträger der brecherregenden Wirkung der Droge.

Emetin, pur. hell . . . . 1 g Mk. 1,60; D Mk. 14,00
„ hydrochlor. . . . . 1 g 4,00

Empyroform. Kondensationsprodukt aus Birkenteer und Formaldehyd. Es bildet ein graubraunes, feines, fast geruchloses Pulver, unlöslich in H_2O, löslich in Alkohol, Äther, Azeton und Chloroform.

Medizinisch sehr gelobtes Teerpräparat, das äusserlich zur Behandlung von Hautkrankheiten, namentlich von Exzemen, verwendet wird. Man benutzt es dabei teils als Pulver, teils in Salben- und Pastenform, teils auch in Form von Tinkturen oder als Seife (Empyroformseife).

Empyroform „Schering“, 1 Glas von 25 g . . . . Mk. 1,00
„ „ 1 „ „ 100 g . . . . „ 3,50

Emser Salz, künstl. 90 T. NaCl, 220 T. $NaHCO_3$, 2 T. Natriumsulfat trocken, 4 T. Kaliumsulfat neutral.

Auf ein Trinkglas (200 ccm) Brunnenwasser nehme man 0,8 g.

Emulgen. Unter dieser Bezeichnung kommt eine sauer reagierende, gallertartige Masse in den Handel, die zur raschen Emulgierung von Ölen, Harzen u. s. w. dienen soll.

Nach Analysen von Aufrecht ist die Zusammensetzung etwa folgende: 10 Tragant, 5 arab. Gummi, 5 Kleber, 20 Glyzerin, 10 Alkohol, 50 Wasser.

Emulseure nach Fraipont. (D. R. G. M. 155 793). Hebeapparate aus Steinzeug, die auf dem Prinzip der kommunizierenden Röhren beruhen: Von dem Boden des Reservoirs geht ein Rohr nach unten, das dann wieder aufwärts gebogen ist, also eine U-förmige Gestalt hat, und zwar endet der freie Schenkel des Rohres viel höher, als dem Standort des Reservoirs entspricht — nämlich so hoch, wie die Flüssigkeit aus dem Reservoir gehoben werden soll. Da wo das vom Reservoir kommende U-Rohr nach oben umbiegt, ist der eigentliche Emulseur eingesetzt. Er besteht aus einem Rohrstück mit sehr feinen, von aussen nach innen schräg aufwärts gebohrten Kanälen, und zwar sind gewöhnlich drei Lochkränze vorgesehen. Die durchlöcherte Rohrstelle ist von einer Hülse umgeben, die an eine Pressluftleitung angeschlossen ist. Tritt die Pressluft durch die Kanäle in die das U-Rohr anfüllende Flüssigkeit, so wird die Flüssigkeitssäule dieses freien Rohrschenkels leichter als die entsprechende Säule in dem vom Emulseur ausgehenden Rohrschenkel. Nach dem Gesetz der kommunizierenden Röhren wird dementsprechend die Flüssigkeitssäule des freien Schenkels zum Hochsteigen über das Niveau der Flüssigkeitssäule des andern Schenkels veranlasst. Durch geeignete Wahl in der Anordnung des U-Rohrs und des Emulseurs lassen sich erhebliche Steighöhen, z. B. solche von 10 m erreichen.

Der Emulseur misst nur 20 cm im Durchm. und 35 cm Höhe, ist also sehr leicht an- und unterzubringen.

Einarmiger Emulseur nach Fraipont . . . . Mk. 350,00
Kommt eine Leistung von 2 cbm und Beförderung auf eine grössere Höhe in Betracht, so ist eine Zwischenstation und ein zweiter Emulseur nötig. Dann kostet die
komplette Anlage . . . . „ 800,00

Enesol. Es ist salizylarsinsaures Quecksilber; man erhält es durch Behandlung gleicher mol. Methylarsinsäure und bas. Quecksilbersalizylat.

Weisses amorphes Pulver, das in H_2O zu etwa 4 % löslich ist; es enthält 38,46 % Hg und 14,4 % As. Wegen seiner elektiven Wirkung auf das Zentralnervensystem soll es medizinisch Verwendung finden.

Enfleurage. Verfahren zur Gewinnung von Duftstoffen, welches darin besteht, dass man die Blüten zwischen dünne, auf Glasplatten ausgegossene Schichten kalten Fettes ausbreitet und täglich durch frische Blüten ersetzt; nach etwa einem Monat ist das Fett mit dem Riechstoff gesättigt.

Weiteres siehe im Artikel „Parfümerie“.

Englische Schwefelsäure siehe „Schwefelsäure“.

Englisches Gelb siehe „Bleifarben“.

Englischrot. Rotbraune, rote bis rotviolette Farbe, die entweder aus dem in der Natur vorkommenden Blutstein (Hämatit), aus Ocker oder Bolus besteht und dann, wie alle Erdfarben, unrein ist, oder aber künstlich hergestellt wird. Hierüber siehe No. 3 im Artikel „Eisenfarben".

Lehmann & Voss, Hamburg.

Ennan, Desinfektionsmittel, eine Verbindung des Kresols mit stearinsaurem Natrium in Tablettenform.

Entbasten. Man versteht darunter die Entfernung des Seidenleims (Serizin) von der Seidenfaser, und zwar entbastet man die Seidensträhne durch Erwärmen in neutraler Seifenlösung. Die verbrauchten, mit Seidenleim gesättigten Seifenbäder werden unter der Bezeichnung Bastseife in der Seidenfärberei benutzt. Das Entbasten wird auch Entleimen oder Degummieren genannt.

Nach den D. R. P. 110 633 und 117 249 entbastet man Rohseide durch Natronlauge, welche mit Traubenzucker oder mit Glyzerin versetzt ist; derartige Lösungen lösen den Seidenleim auf, zerstören aber die Seidenfaser nicht. Durch die D. R. P. 129 451 und 130 455 ist das gleiche Verfahren auch auf Gewebe aus Seide mit Wolle und aus Seide mit Baumwolle ausgedehnt worden. Die Ätzalkalien sind dabei durch Schwefelalkalien ersetzt, und man erreicht mit dem Entbasten gleichzeitig eine Mercerisierung der in der Halbseide enthaltenen Baumwolle.

Enteisenung. Eisenreiche Wässer müssen sowohl für den Genuss wie für sehr viele industrielle Zwecke von dem Eisengehalt ganz oder teilweise befreit werden.

Zu diesem Zwecke wird das Wasser in geeigneter Weise kräftig durchlüftet, z. B. so, dass man es über Kokshaufen, durch Plattentürme o. ä. rieseln lässt. Hierbei wird das vorher im Wasser als Bikarbonat gelöste Eisen in Form von $FeCO_3$ und $Fe_2(OH)_6$ ausgeschieden. Eine der Durchlüftung folgende Filtration vervollständigt das Verfahren.

Weiteres siehe im Artikel „Wasserreinigung".

Entfärbung siehe „Klären"; vgl. auch „Fullererde".

Entfärbungspulver bei Waggonladung je nach Qualität . . % kg Mk. 8,00—28,00

Entfärbungspulver:

Lehmann & Voss, Hamburg.

Entscheinung. Man versteht darunter die Beseitigung der Fluoreszenz bei Petroleum und andern Mineralölen. Man bewirkt die Entscheinung durch Zusatz von α-Nitronaphtalin, das hiernach die Bezeichnung Entscheinungspulver führt.

Entscheinungspulver . . . . % kg Mk. 55,00—65,00

Einrichtungen und Produkte für Entscheinungen:

Dr. R. Jürgensen, Prag-Weinberge.

Entstäubungsanlagen. Bei dem Borsigschen System, das mit Pressluft arbeitet, wird Druck- und Saugwirkung kombiniert: Der eine Teil der Pressluft tritt in feinen Strahlen aus dem Apparat, dem sogen. Bläser, aus und dringt in die Gewebe ein, so dass auch der festsitzende Schmutz gelockert und aufgewirbelt wird. Der andere Teil der Pressluft erzeugt mittels Düsenwirkung eine Luftleere, durch die der aufgewirbelte Staub abgesaugt wird. Durch einen kurzen Schlauch wird derselbe dann in ein transportables Filter gedrückt und in diesem niedergeschlagen, während die Luft gereinigt entweicht. Die Pressluft wird in der Anlage selbst mittels eines Kompressors erzeugt und von diesem in einen Windkessel gedrückt.

A. Borsig, Tegel bei Berlin.
Dr. R. Jürgensen, Prag-Weinberge.
Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Entwickler siehe „Photographische Chemikalien".

Entzinnung siehe „Zinn".

Weissblechabfälle:

A. Auerbach, Hamburg, Passage Scholvien.

Enzyme siehe „F e r m e n t e".

Ephedrin. Alkaloid der Pflanze *Ephedra vulgaris*, $C_{10}H_{15}NO$, wird dem weingeistigen Extrakt der Droge nach Zusatz von Alkali mit Äther entzogen. Es wirkt stark giftig und dient als mydriatisches Mittel in der Augenheilkunde. Daneben kommt ein zweites Alkaloid P s e u d o e p h e d r i n $C_{10}H_{15}NO$ vor, das ähnlich wirkt wie Ephedrin selbst.

Ephedrin. hydrochlor. puriss. (Sch.P. 210°) . . . . 1 g Mk. 1,50
Pseudoephedrin. (Sch.P. 115—116°) . . . . 1 g „ 4,50
„ hydrochlor. (Sch.P. 175—176°) . . . . 1 g „ 3,50

Epicarin siehe „E p i k a r i n".

Epichlorhydrin. $ClH_2C.CH.CH_2$ (mit O-Brücke zwischen CH und CH_2). Es entsteht, wenn man D i c h l o r h y d r i n (s. d.) mit etwa der Hälfte gepulv. NaOH nicht über 130° erhitzt.

Farblose, leichtbewegliche, chloroformähnlich riechende Flüssigkeit; sp. G. (bei 15°) 1,191; S. P. 117°. Es wird in steigendem Masse technisch verwendet, da es ein ausgezeichnetes Lösungsmittel ist, so für harte Harze, Nitrozellulosen u. s. w. Auch ist es bei den gewöhnlichen Arbeitstemperaturen nicht leicht entzündlich.

Epichlorhydrin . . . . 1 kg Mk. 20,00

Epidermin. Salbengrundlage aus weissem Wachs, Wasser, arabischem Gummi (und Glyzerin).

Auch eine Mischung von Fluorpseudokumol und Difluordiphenyl in Salbenform, die äusserlich bei Brandwunden, Flechten, Geschwüren u. s. w. benutzt wird, führt die Bezeichnung E p i d e r m i n.

Epikarin. Neueres Arzneimittel, seiner Konstitution nach β-Oxynaphtyl-o-oxy-m-toluylsäure

$$C_6H_3\begin{cases}CO_2H\\OH\\CH_2.O.C_{10}H_7\end{cases}.$$

Das Epikarin ist ein schwachgelbliches, sich an der Luft allmählich rötlich färbendes Pulver, schwerlösl. in heissem H_2O, Eisessig, Benzol, Chloroform, leichtl. in Alkohol, Äther und Azeton.

Epikarin gilt als entgiftetes Naphtolpräparat; es ist ein starkes Gift für Hautparasiten, dagegen ungefährlich für Warmblüter.

Man verordnet es medizinisch teilweise innerlich als nichtreizendes, stark wirkendes Antiseptikum; hauptsächlich aber verwendet man es äusserlich gegen parasitäre Hautkrankheiten, wie Krätze, Herpes u. s. w. Auch in der Veterinärpraxis wird es benutzt, z. B. gegen die Räude der Hunde.

Die gebräuchlichste Dosierungsform für äusserliche Anwendung ist die einer 10 %igen Salbe.

Epikarin „Bayer", rein . . . . H Mk. 7,00; 1 kg Mk. 67,50
„ „ für Veterinärzwecke . . . . . H „ 6,00; 1 „ „ 57,50

Epinephrin. $C_9H_{13}O_3N$. Bestandteil der Nebenniere, dem nach J o w e t t die Konstitution

OH
H / \ OH
H \ / H
CH . OH
|
CH_2 . NH . CH_3

zukommt.

Epirenan. Lösung der wirksamen Substanz der Nebenniere; diese Substanz scheint annähernd identisch mit A d r e n a l i n (s. d.) zu sein.

Eradit siehe „H y d r o s u l f i t e".

Erbium und Erbiumverbindungen. Er. A. G. = 166. Verschiedene Verbindungen dieses seltenen Metalls, das ein graues Pulver bildet, werden hier und da in der Gasglühlichtindustrie verwendet.

Erbiumchlorid, chem. rein	H Mk. 55,00;	1 kg Mk. 500,00
Erbiumnitrat „ „	H „ 31,00;	1 „ „ 280,00
Erbiumoxalat „ „	H „ 44,00;	1 „ „ 400,00
Erbiumoxyd „ „	H „ 55,00;	1 „ „ 500,00
Erbiumoxydhydrat	H „ 50,00;	1 „ „ 450,00
Erbiumsulfat, chem. rein	H „ 33,00;	1 „ „ 300,00

Erbium:

Chemische Fabrik Freiberg, Dr. G. P. Drossbach & Co., Freiberg i. S.

Erdbeeräther siehe „F r u c h t ä t h e r".

Apparate zur Herstellung von Erdbeeräther:

F. H. Meyer, Hannover-Hainholz.

Erde siehe „B o d e n".

Erdfarben. Mineralfarbstoffe, die fertig gebildet vorkommen und nur durch Mahlen oder Schlämmen (höchstens durch Glühen) für ihre Verwendung vorbereitet werden.

I. W e i s s e E r d f a r b e n.

Hier sind K r e i d e, T o n, S p e c k s t e i n, T a l k und S c h w e r s p a t zu nennen.

Bergkreide	% kg Mk. 8,00
Schwerspat, natur., feinst gemahlen	% „ „ 10,00
Champagnerkreide	% „ „ 10,00
Weisse Erde, ff. geschlämmt	% „ „ 14,00
Pastellkreide Ia	% „ „ 14,00—25,00
Talk, ff. gemahlen	% „ „ 20,00
„ ff. präp., venet.	% „ „ 14,00

II. G e l b e E r d f a r b e n.

Die gelben Erdfarben gehen fast sämtlich unter dem Sammelnamen O c k e r (G e l b e r d e, g e l b e S i e n a e r d e). Im einzelnen sind die Bezeichnungen ausserordentlich verschieden, z. B. E i s e n o c k e r, G o l d o c k e r, M a r s g e l b, K a i s e r g e l b, C h i n a g e l b u. s. w. Die Ockerfarben werden in sehr verschiedenen Nuancen auch künstlich dargestellt, indem man Eisenvitriollösung mit Kalkmlich fällt, den Niederschlag von Eisenoxydulhydrat an der Luft oxydieren lässt, trocknet und reibt, ihn auch wohl noch mehr oder weniger heftig glüht.

Die Preise der verschiedenen Ockerarten sind je nach Reinheit und Nuance sehr wechselnd . . . . % kg Mk. 9,00—22,00

Lehmann & Voss, Hamburg.

III. B r a u n e E r d f a r b e n.

1. T e r r a d i S i e n a. Diese Erde ist ein Gemisch von Eisenoxydhydrat, Eisenoxyd, Sand und Ton, die entweder nur geschlämmt oder aber noch geglüht in den Handel kommt; in letzterem Falle neigt der Farbenton mehr nach Rot. Auch künstlich wird diese Farbe, die auch unter dem Namen M a h a g o n i b r a u n, V a n d y c k b r a u n, S a t i n o b e r u. s. w. geht, dargestellt.

Die Preise schwanken pro % kg zwischen . . . . Mk. 15,00 und 65,00

2. U m b r a. Ein Doppelsilikat aus Eisen- und Manganoxyd, das meistens auch Tonerde enthält. Die echte Umbra wird auf Cypern und Sicilien gefunden; unter dem Namen Kölnische Umbra (Kölner Erde, Kasselerbraun, Kesselbraun) kommt ein besondere erdige Braunkohle, die durch Schlämmen gereinigt wird, in den Handel.

Umbra, je nach Qualität, bei Waggonladung . . . . . % kg Mk. 6,00 und höher.

IV. Rote Erdfarben.

1. Rötel. Ein feinerdiges Eisenoxyd, das mehr oder weniger Ton, Kalk und Sand enthält.

Rötel (rote Erde), gemahlen . . . . % kg Mk. 11,00

2. Bolus. Ein wasserhaltiges Tonerdeeisenoxydsilikat, das in erdigen Massen vorkommt und durch Schlämmen gereinigt wird.

Bolus, feinster armenischer . . . . % kg Mk. 10,00

Englischrot (*Caput mortuum*) u.s.w. siehe unter „Eisenfarben".

V. Grüne Erdfarben.

1. Grünerde. Ein Zersetzungsprodukt des Augits, das sich namentlich in der Umgebung des Gardasees findet; die grüne Färbung wird durch Ferrosilikat hervorgebracht. Zur Verwendung digeriert man die Grünerde mit verd. HCl (wodurch die Farbe an Haltbarkeit gewinnt), wäscht aus, schlämmt und trocknet. Einen ähnlichen Farbstoff gewinnt man auch künstlich.

Die präparierte Grünerde geht unter der Bezeichnung Veronesergrün, Grüner Ocker, Tirolergrün, Permanentgrün etc.

Grüne Erde, gemahlen, bei Waggonladung . . . . . % kg Mk. [illegible],00 und höher.

2. Berggrün (Malachit). Basisches Kupferkarbonat, das gemahlen als Farbstoff dient. Fast sämtliches Berggrün wird übrigens künstlich dargestellt; siehe deshalb alles übrige unter „Kupferfarben". Mit viel Kalk versetztes Berggrün wird Kalkgrün genannt.

Kalkgrün, bei Waggonladung . . . . % kg Mk. 9,00 und höher.

VI. Blaue Erdfarben.

1. Bergblau (Kupferlasur) siehe unter „Kupferfarben".
2. Vivianit (Ferrophosphat). Mineral, das gemahlen und geschlämmt zuweilen als Anstrichfarbe benutzt wird.

VII. Schwarze Erdfarben.

1. Schieferschwarz (Schwarze Kreide, spanische Kreide, Mineralschwarz, Ölschwarz). Ist eigentlich keine Kreide, sondern ein bituminöser Tonschiefer, der in vorzüglicher Reinheit namentlich in Spanien gefunden wird; in Deutschland kommt er nur in der Gegend von Vehrte bei Osnabrück vor. Man stellt dieselbe Farbe auch künstlich durch Mischung von weissem Ton (oder Kreide) mit Kienruss oder durch Tränken mit einer Eisenvitriol-Blauholzabkochung dar.

Schieferschwarz, bei Waggonladung . . . . % kg ca. Mk. 5,00 und höher.

2. Graphit. Als Farbe findet er wohl nur in der Form der Bleistifte Verwendung. Siehe den Artikel „Graphit".

Erdharz siehe „Asphalt".

Erdnusskuchen siehe „Futtermittel".

Erdnussöl (Arachisöl, Katjangöl; *Oleum Arachidis*). Fettes Öl, das aus den Früchten der Erdnuss (*Arachis hypogaea*) gewonnen wird; man presst die entschälten Nüsse zuerst kalt und dann warm. Der Ölgehalt der Samen schwankt zwischen 38 und 50 %.

Farbloses bis gelbes, dünnflüssiges Öl, sp. G. (bei 15°) 0,919, wird bei 0° schmalzartig fest. Es dient zur Darstellung von Seife, als Schmiermittel, kalt gepresst auch als Speiseöl sowie zur Verfälschung von Olivenöl.

Preise schwanken nach Qualität, Lieferzeit, Ernte u. s. w. in weiten Grenzen, etwa zwischen . . . . % kg Mk. 48,00—90,00

Erdöl (Steinöl, Bergöl, Naphta, Mineralöl, Petroleum). Das rohe Erdöl, wie es durch Rohrbrunnen gefördert wird, ist eine gelbbraune bis teerschwarze, grünlich fluoreszierende, dickliche Flüssigkeit von höchst unangenehmem Geruch; nur selten kommen Rohöle vor, die angenehm riechen. Manche Erdöle erstarren bald nach dem Ausfliessen durch Ausscheidung fester Bestandteile, wie Paraffin, Asphalt u. s. w.; andere verlieren sehr schnell durch Verdunstung die leicht flüchtigen Bestandteile, falls man nicht geeignete Vorkehrungen dagegen trifft. Das sp. G. des rohen Erdöls schwankt meistens zwischen 0,78 und 0,94, doch kommen auch Öle von geringerer (0,75) wie höherer (bis 0,97) Dichte vor.

Die Erdöle bestehen der Hauptmasse nach aus Kohlenwasserstoffen; nur in geringer Menge kommen in manchen Sorten Verbindungen vor, die Sauerstoff, Stickstoff und Schwefel enthalten.

Rohes Erdöl ist nur für wenige Zwecke brauchbar; man unterwirft es daher fast stets einer Destillation, durch die es in verschiedene Fraktionen zerlegt wird. Diese Fraktionen entsprechen nicht einzelnen wohlcharakterisierten chemischen Verbindungen, werden vielmehr durch praktische Rücksichten und Erfahrungen bestimmt. Bei der fabrikmässigen Destillation wird das Rohöl nach Höfer in folgende Teile zerlegt:

Bezeichnung	S. P.	Sp. G.
I. Leichtflüssige Öle:		
1. Petroleumäther (Kerosen, Rhigolen, *Sherwood-oil*)	40— 70°	0,65 —0,66
2. Gasolin (Gasolen, Canadol)	70— 80°	0,64 —0,667
3. C-Petroleum-Naphta (Petroleumbenzin, Fleckwasser, *Safety-oil*, *Danforth-oil*	80—100°	0,667—0,707
4. B-Petroleum-Naphta (Ligroin)	100—120°	0,707—0,722
5. A-Petroleum-Naphta (Putzöl)	120—150°	0,722—0,733
II. Leuchtöl (Petroleum, Kerosin, Kerosen):		
Leuchtöl I	150—200°	0,753—0,864
Leuchtöl II	200—250°	
Leuchtöl III	250—300°	
III. Rückstände daraus:		
1. Schwere Öle	über 300°	über 0,83
und zwar a) Schmieröl (*Lubricating oil*) . . .	—	0,7446—0,8588
b) Paraffinöl	—	0,8588—0,959
2. Koks	—	—

Die aus den verschiedenen Rohölen erhaltene Ausbeute an den einzelnen Fraktionen ist keineswegs gleich; vielmehr kommen in dieser Hinsicht sehr beträchtliche Schwankungen vor, die die Wertschätzung der Erdöle verschiedener Provenienz ausschlaggebend beeinflussen.

Nach dem D. R. P. 133 426 soll man die Rohöle vor ihrer Destillation mittels HNO_3 reinigen, und zwar werden dadurch die schwefelhaltigen, asphalt- und harzartigen Verbindungen oxydiert bezw. ausgeschieden. Nach der Einwirkung werden die Säure und die gebildeten saueren Stickstoffverbindungen zunächst mit 0,3—0,5 %iger Lauge abgestumpft und dann durch Reduktion mittels fein verteilter Metalle (Zn, Al u. s. w.) entfernt.

Die Rohöldestillation wurde früher ausschliesslich periodisch betrieben; neuerdings wendet man sich, wo es angeht, mehr und mehr der kontinuierlichen Destillation zu. Die Destillation geschieht in Kesseln verschiedener Konstruktion, wobei als Heizmaterial meistens die Rückstände der Erdöldestillation oder auch wohl minderwertige Rohöle selbst dienen. Seltner

benutzt man zur Heizung der Destillierkessel überhitzten Dampf, und Kohlen überhaupt nur in Erdöldestillerien, die ausserhalb der Produktionsregionen liegen. Die entweichenden Dämpfe werden durch Schlangen-, Röhren- oder Kastenkühler (neuerdings auch durch Oberflächenkondensatoren) verdichtet. Ein besonderes Verfahren zur kontinuierlichen Petroleumdestillation zur Entfernung der leichtentzündlichen Öle ist unter D. R. P. 143 078 geschützt worden.

Nach einem von Aisinmann-Campina auf dem V. Intern. Kongr. f. angew. Chem. Berlin 1903 gehaltenen Vortrage (Referat: Chem. Ztschr. II. S. 569) kann man bei der kontinuierlichen Erdöldestillation in der Apparatur folgende drei Haupttypen unterscheiden:

„1. Nobelsches System und Variante, dadurch charakterisiert, dass die Destillation in einer Reihe von Kesseln (1—15), welche zu einem geschlossenen System mit den Rohölspeisereservoirs verbunden sind, vorgenommen wird. Bei konstantem Flüssigkeitsniveau erhält man aus jedem Kessel bei konstant bleibender Temperatur eine konstante Fraktion. Dieses System erlaubt eine grosse Ausnutzung der Wärme und zeichnet sich durch rasche und ausgiebige Verarbeitung des Rohmaterials aus. Zur besseren Ausnutzung der latenten Wärme werden in neuerer Zeit auch kontinuierlich angeordnete Destillat-Rohölvorwärmer eingeführt, welche die aus den Residuen ausgenutzte Wärme wesentlich erhöhen. Das System ist jedoch hauptsächlich für die Grossindustrie geeignet, weil die Installation ziemlich kostspielig ist und grössere Rohölmengen vorhanden sein müssen, um die Kontinuität der Arbeit aufrecht zu erhalten.

2. System Schuchow und Variante würde sich beim entsprechenden weiteren Ausbau für die Mittelraffinerie eignen. Dieses System ist dadurch charakterisiert, dass nur ein Kessel mit einer Kolonne zur kontinuierlichen Destillation verwendet wird. Von dem Kessel steigen die heissen Dämpfe aufwärts in die Kolonne und erwärmen das nach dem Gegenstromprinzip von oben kontinuierlich zufliessende Rohöl. In den einzelnen Abteilungen der Kolonne kann das Rohöl eine entsprechende Temperatur erhalten und einen Teil seiner Komponenten herausfraktionieren. Die scharfe Fraktionierung ist jedoch kompliziert und erfordert besondere Apparate.

3. System Rossmässler und Variante ist dadurch charakterisiert, dass das Rohöl in ein auf eine bestimmte Temperatur gebrachtes Gefäss kontinuierlich hineinzerstäubt wird. Dieses System ist mit grossen Gefahren wegen plötzlicher Explosion der Dämpfe verbunden und kann infolge weitgehender Zersetzung nur minderwertigere Produkte liefern, die noch einmal destilliert werden müssten." —

Auf dem Gebiete der Petroleumdestillation wird jährlich eine grosse Zahl von Patenten genommen, ohne dass die Verfahren wesentlich Neues brächten. Wir begnügen uns deshalb, hier die neueren derartigen Patente aufzuzählen, ohne auf ihre Besonderheit einzugehen. Die fraktionierte oder kontinuierliche Erdöldestillation betreffen die D. R. P. 151 415, 153 422, 154 755 und 163 385, das Engl. Pat. 7207 von 1903, die Amer. Pat. 755 760, 764 138 und 768 796. die Belg. Pat. 176 833 und 179 662. — Ein Verfahren zur Verarbeitung von deutschem Rohpetroleum schützt das D. R. P. 169 952.

Bei der ersten Destillation fängt man gewöhnlich nur zwei Fraktionen auf.

1. Rohbenzin, sp. G. 0,74—0,76; S. P. bis 150° C.
2. Kerosin-(Leuchtöl-)Destillat, sp. G. 0,750—0,870.

Den Rest bilden die Rückstände, deren Hitze vielfach zur Vorwärmung der nächsten Rohölportion verwendet wird.

Das Rohbenzin enthält die in der Tabelle auf voriger Seite unter I aufgeführten Produkte; zur Trennung dieser wird es für sich einer zweiten Destillation mit Dephlegmation unterworfen. Die bei dieser Destillation erhaltenen Produkte finden folgende Verwendung:

Petroleumäther (Keroselen, Rhigolen). Lösungsmittel

für Harze, Kautschuk und Öl; für pharmazeutische Zwecke, zuweilen auch zur Kälteerzeugung benutzt.

Gasolin (Canadol). Extraktionsmittel zur Gewinnung von Öl aus Samen; dient zur Wollentfettung, zur Karburierung von Leuchtgas, zur Beleuchtung in besonders konstruierten Brennern (Gasolinlampen), zum Betriebe von Motoren.

Ligroin, Fleckwasser, Naphta, Benzin, Putzöl. Unter diesen und andern Bezeichnungen gehen die höher (bis 150°) siedenden Anteile des Rohbenzins. Sie finden Verwendung in der chemischen Wäscherei, in der Gummifabrikation, bei der Extraktion von Harzen, Vaseline, bei der Reinigung von Wachs, zum Putzen von Maschinenteilen, als Surrogat des Terpentinöls zum Verdünnen von Ölfarben sowie schliesslich als Leuchtmaterial in den Benzinlampen (Ligroinlampen).

Die zweite Fraktion der Rohöldestillation, welche die eigentlichen Leuchtöle umfasst, wird einer chemischen Reinigung unterzogen, indem man sie zuerst mit konzentrierter Schwefelsäure und dann mit Natronlauge behandelt. Bei der Raffination blässt man neuerdings stets Pressluft ein, wodurch die reinigende Wirkung ausserordentlich gesteigert und beschleunigt wird. So erhält man das eigentliche Kerosin, d. h. den wertvollsten Bestandteil des Erdöls, wie er gemeinhin unter dem Namen „Petroleum" in den Handel kommt.

Die nach der Abtreibung der unter 300° siedenden Teile verbleibenden Rückstände werden in mannigfacher Weise weiter verarbeitet, so zur Darstellung von Mineralschmierölen und Vaseline; vgl. hierüber die Artikel „Mineralöle" und „Vaseline".

Die von der Bakuschen Technischen Gesellschaft festgesetzte Nomenklatur der Naphthaprodukte bezeichnet als Bakusches Meteor ein Produkt, das das sp. G. 0,806—0,815, den Flammpunkt 28° und die Farbe der Marke 1,5 hat. Erhalten wird es durch nochmalige Destillation des Halbfabrikates Gasolin. Meteor stellt nach dem Reinigen ein einheitliches Leuchtöl dar, das mit weisserer Flamme brennt als gewöhnliches Kerosin.

Zahlreiche Methoden sind veröffentlicht worden, welche die Reinigung, Entschwefelung, Entfärbung, Geruchlosmachung u. s. w. von Erdölen bezwecken.

Nach dem D. R. P. 159 028 werden Erdöle durch eine Art von Zirkulationsverdampfung entwässert.

Die Entschweflung von schwefelhaltigem Petroleum bezweckt das Amer. Pat. 744 720; es besteht in der Behandlung des Petroleums mit einer schwach sauren wässerigen Lösung von $FeSO_4$, NaCl und $CuSO_4$ und Durchrühren mittels eines Luftstromes. Nach dem D. R. P. 160 717 soll man zur Entfernung der schwefelhaltigen Verunreinigungen dem Erdöl bei der Destillation metallisches Natrium zusetzen; das Na wirke nicht nur S-bindend sondern auch katalytisch und könne für beliebig viele Operationen verwendet werden.

Nach dem D. R. P. 202 776 benutzt man zur Reinigung von Petroleum hochgradigen denaturierten Spiritus, der mit dem Petroleum gemischt wird. Nach dem Wiederabsetzen hat sich zwischen beiden Flüssigkeiten eine Schmutzschicht gebildet, in die auch die höher siedenden Anteile der Kohlenwasserstoffe übergegangen sind.

Zur Entfärbung des Petroleums bedient man sich meistens des sogenannten „Entfärbungspulvers", welches als Nebenprodukt bei der Blutlaugensalzfabrikation nach dem alten Verfahren entsteht und 30—40 % Tierkohle, weiter grosse Mengen Kieselsäure und Silikate sowie etwas Eisenoxyd enthält. Bei dem jetzt meist angewandten neueren Verfahren der Blutlaugensalzfabrikation (vgl. „Eisenverbindungen" No. 14) wird dieses für die Petroleumraffinerie wichtige Nebenprodukt nicht mehr gewonnen, jedoch ist vorläufig noch kein Mangel daran zu befürchten, da mehrere Blutlaugensalzfabriken nach dem alten Verfahren weiter arbeiten. Das amerikanische Ent-

färbungspulver, welches Magnesiumhydrosilikat ist, wirkt um vieles weniger vollkommen als das oben genannte Entfärbungspulver.

Petroleum geruchlos zu machen, ist ebenfalls das Ziel mehrerer Erfinder. So soll man nach dem D. R. P. 141 298 dem Petroleum geringe Mengen ätherischer Öle (Kümmelöl, Terpentinöl u. dgl.) in Gegenwart von Alkali beimischen, während man nach dem D. R. P. 147 163 denselben Zweck durch Zusatz von Ketonen und Aldehyden, insbesondere Formaldehyd, erreicht; die Reaktion wird bei erhöhter Temp. in Gegenwart von Säuren oder Alkali und unter gleichzeitigem Durchleiten von Wasserdampf vorgenommen. — Nach dem D. R. P. 153 585 versetzt man das Rohöl mit Bleiazetatlösung, wobei letztere das sp. G. des Öles haben soll. Dann behandelt man bei 180° mit überhitztem Dampf, bis mindestens 20 % des Öles übergegangen sind. Der Rückstand ist ein schwachgefärbtes und geruchloses Öl, das Destillat ein helles, schwefelfreies Brenn- oder Motoröl. — Ferner ist zu nennen das Engl. Pat. 10 004 von 1903, wonach man den Petroleumdestillaten durch Behandlung mit Lösungen von Permanganaten, Persulfaten oder von Chromsäure bei niedriger Temperatur den Geruch entziehen kann.

Neuerdings hat man versucht, festes Petroleum herzustellen, und zwar auf ähnliche Weise, wie Spiritus in einen festen Körper verwandelt wird (vgl. „Hartspiritus"). Nach dem Amer. Pat. 641 962 (s. Chem. Ztg. 1900, S. 127) mischt man zum Solidifizieren von Petrolölen annähernd 91 Gew. T. derselben mit 7 T. Kernseife und 2 T. Stearin, erhitzt das Gemisch, bis Seife und Stearin geschmolzen und gründlich gemischt sind, lässt abkühlen und fest werden. — Das D. R. P. 151 594 bewirkt das Festmachen von Petroleum durch Zusatz von 4—10 % einer harten, mit 500—600 % Natriumsilikat beschwerten Natronseife. Auch die Engl. Pat. 7481 und 26 366 von 1903 beschäftigen sich mit der Herstellung derartiger Petroleumseifen. — Vielfach lässt man die Gemische auch nicht ganz fest werden, dafür aber dann von Sägespänen, Gips oder dgl. aufsaugen. Verfahren zum Festmachen von Petroleum, das dann als Brennstoff etc. dienen soll, schützen ferner die D. R. P. 169 081, 174 712, 176 366 und 199 169, sowie Amer. Pat. 809 998.

Die russische Regierung hat folgende Nomenklatur für die Erdölderivate aufgestellt:

1. **Rohpetroleum**, wenn die Entzündungstemperatur 70° C. nicht übersteigt. Liegt der Entzündungspunkt darüber hinaus, so ist es in die Kategorie 20 (siehe unten) einzureihen.

Leichte Derivate: 2. Petroleumäther und Rigolen sp. G. unter 0,700, destilliert bei 80° C.; 3. leichtes Benzin, sp. G. 0,700—0,717, enthaltend bis zu 5 % bei einer Temp. von über 100° C. destillierender Substanzen; 4. schweres Benzin, sp. G. 0,717—0,730, destilliert bei einer Temp. bis zu 100° C., enthält weniger als 5 % Substanzen, die über 100° C. destillieren; 5. Ligroin, sp. G. 0,730—0,750; 6. Putzöl, sp. G. 0,750 bis 0,770.

Lampenöle: 7. Meteor, sp. G. 0,806—0,810, Entzündbarkeit bei 28° C. und darüber des Apparates Abel-Penski, Farbe 1—2; 8. Testefas, sp. G. 0,820—0,823; Entzündbarkeit bei 38° C. und darüber, Farbe 1—2; 9. Kerosin, sp. G. 0,815—0,826; Entzündbarkeit bei 28° C. und darüber, Farbe 2, 5; 10. Astralin, sp. G. 0,832—0,835, Entzündbarkeit bei 40—45° C., Farbe 2, 5; 11. Pyronaphtha, sp. G. 0,855—0,865, Entzündbarkeit bei 98° C. und darüber, gefärbt; 12. Gasöl, sp. G. 0,865—0,885, Entzündbarkeit bei 98° C.; 13. Solaröl, lichtes, sp. G. 0,885—0,895, Entzündbarkeit bei 138° des Apparates Martens-Penski.

Schmieröle: 14. Vaselinöl, sp. G. 0,885—0,895, Entzündbarkeit bei 130° C. des eben genannten Apparates; 15. Spindelschmieröl, sp. G. 0,895—0,900, Entzündbarkeit bei 150—185° C., Viskosität nach Engler bei 50° C. 2,4—2,9; 16. Maschinenschmieröl, sp. G. 0,905—0,910, Entzündbarkeit bei 185—215° C., Viskosität 6—7½, gefriert bei — 10°; 17. Zy-

linderschmieröl, sp. G. 0,911—0,920, Entzündbarkeit bei 210—245° C., Viskosität 12,5, gefriert bei 5° C.; 18. Viskosin (Valvolin), sp. G. von 0,925—0,935, Entzündbarkeit 290—310° C., die Viskosität bei 100° C. ist 5; 19. Mazut zur Ölfabrikation, sp. G. 0,908—0,916, Entzündbarkeit 160° C. und darüber, Viskosität bei 50° C. 6—10.

Heizstoffe: 20. Mazut, auf der Oberfläche als Rückstand des Petroleums gesammelt, sp. G. 0,895—0,935 und darüber, Entzündbarkeit bei 270° C. und darüber.

Prüfung: Gutes Leuchtpetroleum soll vollkommen klar, durchsichtig und höchstens schwach gelblich gefärbt sein; die Färbung wird in Kolorimetern festgestellt.

Das spezifische Gewicht wird mit amtlich geeichten Aräometern ermittelt; das sp. G. ist bei + 15° C. anzugeben und auf Wasser von + 4° C. zu beziehen, entsprechend der Teilung der amtlich geeichten Aräometer.

Gutes Petroleum muss leicht in den Docht fliessen; es soll im Englerschen Viskosimeter bei 20° C. nicht mehr als 1,1 Flüssigkeitsgrad zeigen.

Eine der wichtigsten Prüfungen ist die auf den Flammpunkt (Entflammungspunkt). Diese Prüfung, welche gesetzlich vorgeschrieben ist, bezweckt die Ermittelung derjenigen Temperatur, bei der das Petroleum entflammbare Dämpfe abgibt. In Deutschland darf Petroleum zu Leuchtzwecken nicht verwendet werden, falls es einen niedrigeren Flammpunkt als 21° C. hat, doch wird eine wesentliche Erhöhung dieser Grenze mit Recht angestrebt. Die Flammpunktsprüfung des Petroleums geschieht in Deutschland laut Vorschrift mittels des Abelschen Petroleumprobers (vgl. unter „Flammpunktsprüfer"). Dem Apparat wird vom Verfertiger die amtliche Anweisung zur Benutzung beigegeben.

Den besten Aufschluss über die Güte eines Leuchtpetroleums erhält man durch die fraktionierte Destillation. Hierfür benutzt man den Englerschen Apparat, in dem das Petroleum aus einem gläsernen Fraktionierkolben destilliert wird, während die Destillate in einer mit Wasser gekühlten Bürette oder aber in 6 verschiedenen kalibrierten Reagensgläsern aufgefangen werden. Ein noch brauchbares Leuchtpetroleum soll höchstens 10 % unter 150° und höchstens 15 % über 300° destillierende Teile aufweisen; die Destillation soll nicht unter 110° beginnen. Je mehr über 300° siedende Teile vorhanden sind, um so schlechter brennt das Petroleum, namentlich bei längerer Brenndauer.

Die sogenannte Raffinationsprobe geschieht auf folgende Weise: Schüttelt man gut raffiniertes Petroleum mit H_2SO_4 vom sp. G. 1,53, so darf die Säure höchstens schwach gelblich gefärbt werden. Löst man 10 ccm Petroleum in neutralisiertem Alkohol-Äther und setzt bei Gegenwart von Phenolphtalein alkoholische $^1/_{10}$ Normalnatronlauge zu, so muss gleich durch die ersten Tropfen Rotfärbung erfolgen. Bei mehrtägigem Stehen muss das Petroleum vollständig klar bleiben.

Erdöl:

Rütgerswerke-Actiengesellschaft, Berlin W. 35, Lützowstr. 33—36.

Ölfeuerungsanlagen:

Willy Manger, Ing.-Ges. m. b. H., Dresden-A.

Erdpech siehe „Asphalt".

Erdwachs siehe „Ozokerit".

Ergin. Eingetragenes Wortzeichen für flüssige Kohlenwasserstoffe (Benzolhomologe), die bei der Destillation von Stein- und Braunkohlenteerölen gewonnen werden und zum Betriebe von Explosionsmotoren dienen sollen.

Ergonkohlen. Eine besondere Art von Strahlenkohlen für elektrisches Bogenlicht, die sehr viele ultraviolette Strahlen aussenden und in der Lichtheilkunde sowie im Lichtpausverfahren Verwendung finden. Sie brennen sparsam, vollständig asche- und schlackenfrei und entwickeln keine giftigen Dämpfe.

Erlangerblau siehe „Eisenfarben".

Ernutin. Ein flüssiges Mutterkornpräparat, das hauptsächlich Ergotoxin enthalten und keine Reizerscheinungen verursachen soll. Innerlich zu verabreichende Dosis 1,8—3,5 ccm, alle 3 Stunden; zur subkutanen Injektion 0,3—0,6 ccm.

Erze, Aufbereitung der, siehe unter „Aufbereitung".

Erze aller Art:

A. Auerbach, Hamburg, Passage Scholvien.

Erzscheider siehe „Aufbereitung".

Escalin siehe „Eskalin".

Eschel siehe „Kobaltfarben".

Eserin siehe „Physostigmin".

Eserinöl. Lösung von 0,2 g bei 100° getrocknetem salizylsaurem Physostigmin in 40 g Olivenöl; die Lösung wird durch Erhitzen auf 150—158° bewirkt.

Das Eserinöl soll in der Augenheilkunde Verwendung finden.

Eskalin. Paste aus metallischem Aluminium mit Glyzerin, wird in Form von Pastillen zur Stillung innerer Blutungen, besonders Magen- und Darmblutungen, gegeben.

Essenzen. Unter dieser Bezeichnung gehen jetzt meistens Lösungen ätherischer Öle in Alkohol, weiter aber auch alkoholische Extrakte aromatischer Pflanzenteile sowie alkoholische Destillate. Namentlich zur Herstellung spirituöser Getränke benutzt man Essenzen in ausgedehntem Masse.

Die Preise sind sehr verschieden nach der Natur der Essenz, schwanken aber auch sonst beträchtlich.

Einfache Liköressenzen	1 kg	zwischen	Mk. 3,00	und	30,00
Konzentrierte „	1 „	„	„ 5,00	„	50,00
Essenzen aus frischen Früchten und Pflanzen	1 „	„	„ 4,00	„	30,00
Rumessenz	1 „	„	„ 1,50	„	24,00
Arrakessenz	1 „	„	„ 4,00	„	9,00
Kognakessenz	1 „	„	„ 7,00	„	20,00
Brauselimonadenessenzen	1 „	„	„ 7,00	„	50,00

Essenzen-Apparate:

Essig (*Acetum*). Im wesentlichen eine verdünnte wässerige Lösung von Essigsäure, die entweder durch Verdünnung dieser (vgl. den Artikel „Essigsäure") oder aber durch saure Gärung (Oxydation) alkoholischer Flüssigkeiten gewonnen wird. Als Rohmaterialien der Essigfabrikation dienen Wein, schwache Branntweine (unter 10 % Alkohol), Bier und Zuckerrüben. Die an der Säuerung beteiligten Mikroorganismen werden unter dem Namen *Mycoderma aceti* zusammengefasst.

Lässt man die alkoholischen Flüssigkeiten in Fässern gelagert säuern, so geht die Essigbildung sehr langsam vor sich; es ist deshalb dieses ältere Verfahren zum grössten Teil durch die Schnellessigfabrikation verdrängt, bei der man die Flüssigkeit (Essiggut) mit sehr grosser Oberfläche der Luft aussetzt. Man verfährt hierzu sehr verschieden, z. B. lässt man Luft durch die Flüssigkeit hindurchstreichen; man lässt sie über Holzspäne rieseln, lässt sie in mehreren Etagen heruntertropfen, verteilt sie durch Spritzräder u. s. w. Neuerdings soll mit Vorteil das Ozon (s. d.) zur Essigbildung herangezogen werden.

Die Fabrikation des Gärungsessigs ist ein umfangreiches Spezialgebiet, das hier nur eben gestreift werden konnte. Jeden, der sich genauer darüber unterrichten will, verweisen wir auf das ausgezeichnete Sonderwerk P. Hassack „Gärungs-Essig" (Wien 1904, A. Hartlebens Verlag).

Einen neuen Essigbildner, dem er den Namen Kammerapparat gibt, beschreibt Lenze in Chem. Ztg. 1906, 1299.

Nach dem D. R. P. 179 847 soll man bei der Oxydation des Alkohols zu Essig als Nährsalze Eisenverbindungen zusetzen, insbes. Eisensulfat (0,1 %), denen mehr als den sonst verwendeten Phosphaten, Kali- und Natronsalzen die Wirkung zukommt, die Ausbildung des Enzyms anzuregen.

Der Essig dient als Zusatz zu Speisen, zum Konservieren von Nahrungsmitteln u. s. w.

Die Prüfung des Essigs geschieht volumetrisch durch Titrieren mit Normalammoniak; man bedient sich dazu besonderer Apparate, der Azetometer.

Azetometer nach Otto auf Holzfuss	Stück	Mk. 1,75
„ „ W. Fresenius	„	„ 4,00

Normalazetometer auf Holzfuss, ungeeicht	Stück	Mk.	1,75
" " " geeicht	"	"	2,25
Essigprober nach Löwenherz	"	"	2,75
" " " mit Prüfungszeugnis	"	"	3,25

Gesondert siehe „Holzessig".

Essigäther (Essigsäureäther, Essigsäureäthylester; Essigester; *Aether aceticus*). $CH_3 . CO_2 . C_2H_5$. Durch Destillation von Alkohol mit Essigsäure und H_2SO_4 oder mit Natriumazetat und H_2SO_4 erhalten, wobei als Zwischenprodukt Äthylschwefelsäure $C_2H_5 . HSO_4$ entsteht.

Farblose, leichtflüssige, neutrale, fruchtähnlich riechende Flüssigkeit, sp. G. (bei 15°) 0,9068; S. P. 77°. Leicht entzündlich, verbrennt mit russender Flamme. Löst sich in 9 Teilen H_2O, mischt sich in jedem Verhältnis mit Alkohol, Äther, fetten und ätherischen Ölen. Man benutzt den Essigäther in der Medizin, weiter zur Darstellung von Fruchtäthern (in der Parfümerie und Likörfabrikation) sowie vor allem in sehr grossen Mengen zur Darstellung rauchschwacher Pulversorten.

Prüfung: Auf anorganische sowie auf nichtflüchtige organische Stoffe prüft man durch Verdunsten von 50 ccm im Wasserbade, wobei kein Rückstand bleiben darf. Um freie Säure (Essigsäure) nachzuweisen, wirft man ein Stück blaues Lackmuspapier in den Essigäther; dasselbe darf nicht sogleich gerötet werden. Schichtet man einige ccm Essigäther über konz. H_2SO_4, so darf an der Berührungsfläche beider Flüssigkeiten keine Zonenfärbung auftreten; im andern Falle sind Amylalkohol oder sonstige organische Verunreinigungen vorhanden. Um Amylverbindungen und Buttersäureester nachzuweisen, übergiesst man Filtrierpapier mit Essigäther und lässt bei gewöhnlicher Temperatur verdunsten: Nach dem Verschwinden des Essigäther-Geruchs darf kein Geruch nach fremden Estern auftreten. Auf Wasser und Alkohol prüft man durch Schütteln von 25 ccm Essigäther mit 25 ccm gesättigter $CaCl_2$-Lösung; nach 1 Minute langem kräftigem Schütteln darf sich nur eine kaum merkliche Zunahme der $CaCl_2$-Lösung zeigen. Ein mehr als zulässiger Wassergehalt wird auch an der trüben Löslichkeit in Benzol erkannt.

Essigäther, rekt., Sp. G. 0,880	% kg	Mk.	230,00
" dopp. rekt., Sp. G. 0,890	%	"	"	240,00
" absolut, Sp. G. 0,900	%	"	"	250,00
" " " " 0,902, Ph. G. II	%	"	"	260,00
" " chem. rein, Sp. G. 0,904, D. A. IV	%	"	"	260,00
" wasserfrei . . . 1 kg Mk. 4,00;	%	"	"	350,00

Essigäther:

Chemische Werke Fürstenwalde, Dr. B. Hecker & W. Zeidler, Ges. m. b. H., Fürstenwalde (Spree). (s. Ins.-Anh. S. 4).
R. Eisenmann, Berlin O. 17, Mühlenstr. 6—7.
C. Erdmann, Leipzig-Lindenau.

Essigäther-Apparate:

Volkmar Hänig & Co., Heidenau-Dresden.
F. H. Meyer, Hannover - Hainholz (s. Ins.-Anh.).

Destillationen für Essigäther baut:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.

Destillationsapparate aus Steinzeug für Essigäther:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Essigessenz siehe „Essigsäure".

Essiggeist siehe „Azeton".

Essigsäure (*Acidum aceticum*). $C_2H_4O_2 = CH_3 . CO . OH$. Man gewinnt die Essigsäure aus dem rohen Holzessig (vgl. die Artikel „Holzessig" und „Holzverkohlung"), und zwar destilliert man daraus zuerst den Methylalkohol ab und fängt dann den destillierten Holzessig gesondert auf. Es ist dies eine farblose Flüssigkeit, die aber noch empyreumatische Beimengungen enthält und deshalb noch nicht zu Speisezwecken dienen kann.

Die Entfernung der empyreumatischen Körper durch direkte Behandlung des destillierten Holzessigs gelingt kaum, wenn auch einige Patente auf solche genommen sind. Man muss vielmehr zuerst Calciumazetat oder Natriumazetat herstellen, die sich über der Flüssigkeit ansammelnde Teerschicht abziehen, die klare Flüssigkeit vom Bodensatz trennen und sie dann, entweder direkt oder nach nochmaliger Reinigung, eindampfen. Die ge-

wonnenen Kristalle werden meistens nochmals gelöst, wieder ausgeschieden, wieder gelöst, verdampft und durch Erhitzen entwässert. Das kalzinierte Salz lässt sich sehr bequem versenden, und so erklärt es sich, dass ungeheure Mengen an rohem essigsaurem Kalk (sogenanntem Graukalk), die im Auslande erzeugt sind, nach Deutschland gebracht und hier auf reine Essigsäure verarbeitet werden. Überhaupt ist das Verfahren der Essigsäuregewinnung durch Vermittlung des Ca-Salzes das allgemein übliche, und nur noch verhältnismässig sehr selten benutzt man als Zwischenprodukt das Natriumazetat.

Zum Zwecke der eigentlichen Essigsäuregewinnung wird das Azetat gelöst, zur Kristallisation gebracht und nach dieser Vorreinigung in Destillierblasen aus Kupfer oder Steinzeug mit H_2SO_4 zersetzt, worauf beim Erwärmen Essigsäure überdestilliert. Neuerdings wird die Destillation vielfach im luftverdünnten Raum vorgenommen; mit Hilfe der hierfür bestimmten Apparate erreicht man schnelleres Destillieren, reineres Produkt und höhere Konzentration.

Um sehr hochprozentige Essigsäure, sogenannten Eisessig (*Acetum glaciale*), zu gewinnen, destilliert man entweder kalziniertes Natriumazetat mit wasserfreier H_2SO_4 oder man rektifiziert die gewöhnliche Essigsäure durch fraktionierte Destillation.

Nach Rohrmann gewinnt man Eisessig direkt aus holzessigsaurem Kalk: Die Rektifizierkolonnen enthalten siebartig durchlöcherte Steinzeugplatten; die Essigsäuredämpfe begegnen auf ihrem Wege nach oben der über die Siebe herabrieselnden Flüssigkeit (z. B. H_2SO_4) und werden hierbei vorzüglich gewaschen und konzentriert. Durch Röhrchen und Näpfchen wird der Überlauf zwischen den einzelnen Siebplatten vermittelt.

Nach dem D. R. P. 146 103 löst man zur Gewinnung von konz. Essigsäure aus Calciumazetat letzteres in wenigstens 50 %iger Essigsäure ganz oder teilweise und zersetzt das Azetat durch Einleiten von schwefliger Säure. Die Essigsäure wird von dem Calciumsulfit durch Abfiltrieren oder Abdestillieren getrennt.

Das D. R. P. 130 439 bezweckt die Gewinnung von Essigsäure direkt aus rohem Holzessig, ohne als Zwischenstufe ein Azetat zu benutzen, vielmehr soll hier die Holzessigsäure in derselben Operation sowohl vom Teer wie vom Wasser befreit, also zu gleicher Zeit gereinigt und konzentriert werden. Das Verfahren beruht auf der Eigenschaft der saueren Alkalisulfate, aus der Holzessigsäure Teerkörper abzuscheiden, sowie auf ihrer Fähigkeit, Wasser fester zu binden als Essigsäure: Man löst unter Erwärmen 1—2 T. Bisulfat in 2 T. Essigsäure und unterwirft nach der Abscheidung des Teeres die filtrierte Lösung einer fraktionierten Destillation bei gewöhnlichem oder vermindertem Druck. Fängt der Blaseninhalt an, stark zu schäumen, so unterbricht man die Destillation, mischt den Blaseninhalt mit einer neuen Portion rohen Holzessigs und destilliert wieder. Der Vorgang wird beliebig oft wiederholt, wobei sich die Teerbestandteile in der Blase ausscheiden, während anderseits die gleichen Fraktionen von einer Anzahl Operationen vereinigt und in eine Destillierblase gefüllt werden. Je nach dem Gehalt an Essigsäure wird die 1—2½ fache Menge Bisulfit zugefügt. Der Blaseninhalt wird der Destillation unterworfen und das Destillat wieder fraktioniert aufgefangen. Dies wird so oft wiederholt, bis die gesamte Säuremenge in konz. Säure von 60—70 % und in dünne Säure von 0—2 % geschieden ist. Die Säure soll vollkommen teerfrei und direkt für technische Zwecke verwendbar werden. Zu Genusszwecken ist sie wegen des Gehaltes an homologen Fettsäuren noch nicht verwendbar. Ihre Weiterverarbeitung auf chemisch reine Säure und Eisessig geschieht auf die sonst übliche Weise.

Nach dem Amer. Pat. 714 484 leitet man zur Darstellung von Essigsäure über Calciumazetat trockenes HCl-Gas bei einer Temperatur, die den S. P. der Essigsäure überschreitet.

Reine Essigsäure ist eine farblose, stechend riechende, stark ätzende Flüssigkeit, sp. G. (bei 15°) 1,05533. Bei 16,7° erstarrt sie zu glänzenden durchscheinenden Kristallblättchen. Sie verdampft schon bei gewöhnlicher Temperatur; S. P. 181,1°.

Tabelle nach Oudemans über das spez. Gewicht der Essigsäure bei 15°.

Vol. Gew.	Proz.	Vol. Gew.	Proz.	Vol. Gew.	Proz.	Vol. Gew.	Proz.	Vol. Gew.	Proz.	Vol. Gew.	Proz.
0,9992	0	1,0242	17	1,0459	34	1,0623	51	1,0725	68	1,0739	85
1,0007	1	1,0256	18	1,0470	35	1,0631	52	1,0729	69	1,0736	86
1,0022	2	1,0270	19	1,0481	36	1,0638	53	1,0733	70	1,0731	87
1,0037	3	1,0284	20	1,0492	37	1,0646	54	1,0737	71	1,0726	88
1,0052	4	1,0298	21	1,0502	38	1,0653	55	1,0740	72	1,0720	89
1,0067	5	1,0311	22	1,0513	39	1,0660	56	1,0742	73	1,0713	90
1,0083	6	1,0324	23	1,0523	40	1,0666	57	1,0744	74	1,0705	91
1,0098	7	1,0337	24	1,0533	41	1,0673	58	1,0746	75	1,0696	92
1,0113	8	1,0350	25	1,0543	42	1,0679	59	1,0747	76	1,0686	93
1,0127	9	1,0363	26	1,0552	43	1,0685	60	1,0748	77	1,0674	94
1,0142	10	1,0375	27	1,0562	44	1,0691	61	1,0748	78	1,0660	95
1,0157	11	1,0388	28	1,0571	45	1,0697	62	1,0748	79	1,0644	96
1,0171	12	1,0400	29	1,0580	46	1,0702	63	1,0748	80	1,0625	97
1,0185	13	1,0412	30	1,0589	47	1,0707	64	1,0747	81	1,0604	98
1,0200	14	1,0424	31	1,0598	48	1,0712	65	1,0746	82	1,0580	99
1,0214	15	1,0436	32	1,0607	49	1,0717	66	1,0744	83	1,0553	100
1,0228	16	1,0447	33	1,0615	50	1,0721	67	1,0742	84		

Die Essigsäure findet ausgedehnte Verwendung in der Färberei, im Zeugdruck und in der Medizin. Verdünnt wird sie als Speiseessig verwendet. Zur Bereitung von Speiseessig im Haushalt durch Verdünnung von Essigsäure kommt diese als Essigessenz (Essigsprit) in den Handel; für diesen Zweck erhält die Essigsäure häufig noch geschmackverbessernde Zusätze. Die Essigessenz gibt im Verhältnis 1 : 10 verdünnt einen normalen Speiseessig.

Um Essigsprit aus Gärungsessig zu gewinnen, löst man nach dem D. R. P. 140 220 in Gärungsessig ungefähr die gleiche Menge $NaHSO_4$ und destilliert die Lösung, bis eine Temp. von 125° erreicht ist. Hierauf ersetzt man die abdestillierte Flüssigkeit durch frischen Essig und wiederholt die ganze Operation vielemal. Nach einer grösseren Anzahl von Destillationen trennt man die Extraktivstoffe vom Bisulfat und kann sie nach geschehener Konzentration der Essenz wieder zusetzen. Um den durch die erste Destillation gereinigten Essig zu konzentrieren, löst man darin die 2—3 fache Menge $NaHSO_4$ und fraktioniert. Von verschiedenen Destillationen werden die Fraktionen gleicher Konzentration vereinigt und wieder mit Bisulfat destilliert, wodurch man leicht Konzentrationen von 60 % und mehr erreicht. Das Verfahren ist dadurch ausgezeichnet, dass die den Wohlgeruch bedingenden Äther dem Essig erhalten bleiben und dass man die Konzentration ohne den Umweg über das Ca-Salz erreicht.

Der Umstand, dass Essigessenz aus trocknen Azetaten mit Leichtigkeit hergestellt werden kann, während die an sich dünne Gärungsessigsäure erst nach irgendeiner Methode konzentriert werden muss, um die für den Haushalt bequeme Essigessenz zu liefern, erschwert der Gärungs-Essigsäureindustrie den Wettbewerb ungemein.

Prüfung: Die Bestimmung des Gehalts nach dem sp. G. unter Benutzung der obigen Tabelle von Oudemans hat insofern etwas Missliches, als das sp. G. beim Verdünnen zunächst zu-, dann aber wieder abnimmt; das sp. G. über 1,0553 entspricht zwei Säuren von verschiedener Stärke. Findet man also ein sp. G. über 1,0553, so verdünnt man die Säure mit nicht zuviel Wasser und spindelt aufs neue: Nimmt das sp. G. zu, so war die Säure stärker als 77 °/o, nimmt es ab, so war sie schwächer als 77 °/o; das übrige geht aus der Tabelle hervor. Den Säuregehalt ermittelt man im übrigen durch Titration der mit H_2O verdünnten Essigsäure mit N-Kalilauge unter Verwendung von Phenolphtalein als Indikator. 1 ccm Normallauge entspricht 0,06004 g Essigsäure. — In reiner Essigsäure ermittelt man die Verunreinigungen nach den Vorschriften des D. A. IV sowie nach den allgemein üblichen qualitativen Methoden. Die wichtigsten Handelssorten sind die 96 °/oige Essigsäure (sp. G. 1,064), die 99 °/oige Säure (Eisessig) mit einem sp. G. von 1,060 sowie die 50 °/oige Essigsäure (sp. G. 1,061).

Zersetzungsapparate aus Kupfer für Essigsäure kosten:

Für 100 kg Füllung ca. . . . . Mk. 1300

Für 150 kg Füllung ca. . . . . Mk. 1800
„ 200 „ „ „ . . . . „ 2300
Essigsäure-Rektifizierapparate aus Kupfer:

Blaseninhalt	1200	1500	2000	2700	3000 l.
Preis ca.	4300	4600	5200	6900	7250 Mk.

Essigsäure-Rektifikationsapparat aus Steinzeug: Destillierkessel von ca. 1000 l Inhalt mit Erwärmung durch indirekten Dampf, kompl. Rektifizierkolonne mit Füllung, Röhren, Kühlschlange u. s. w., Steinzeugteile des Apparats kompl. . . . . Mk. 950—1000
Feinsäure-Apparat, zur nochmaligen Destillation der rektifizierten Essigsäure, bestehend aus Destillierhelm, Steigrohr, Bogen, Einlaufrohr, 2 Kühlschlangen und Verbindungsstücken. Steinzeugteile kompl. . . Mk. 194

Essigsäure, techn. 30 % (Sp. G. 1,041)	% kg	Mk 26,50
„ „ 40 % (Sp. G. 1,050)	% „	„ 33,00
„ „ 50 % (Sp. G. 1,060)	% „	„ 40,00
„ rein 30 % (Sp. G. 1,041) D. A. IV	% „	„ 45,00
„ „ 40 % (Sp. G. 1,050)	% „	„ 53,00
Essigessenz 50 % (Sp. G. 1,060)	% „	„ 63,00
„ 80 % (Sp. G. 1,073)	% „	„ 95,00
Eisessig 99/100 % D. A. IV	% „	„ 110,00

Essigsäureanhydrid (*Acidum aceticum anhydricum*). $(CH_3 . CO)_2 . O$. Man erhält es durch Destillation eines Gemenges von Azetylchlorid und Natriumazetat oder eines Gemisches von wasserfreiem Natriumazetat mit Phosphoroxychlorid.

Nach dem D. R. P. 127 350 gewinnt man es aus Natriumazetat mit Chlor und schwefliger Säure:

$$4\,CH_3 . CO_2Na + SO_2 + Cl_2 = 2\,(CH_3 . CO)_2O + Na_2SO_4 + 2\,NaCl.$$

Sonstige, meistens ebenfalls patentierte Verfahren lassen statt Phosphoroxychlorid andere Chloride, wie Azetylchlorid, Phosgen, Thionylchlorid oder Sulfurylchlorid, auf Natriumazetat einwirken; beim Sulfurylchlorid fällt übrigens die Reaktion dem Wesen nach mit der oben genannten Gleichung (Überleiten von $Cl + SO_2$ über Natriumazetat) zusammen.

Auch Chlorschwefel (Schwefelchlorür) reagiert im gleichen Sinne, und das D. R. P. 132 605 bezieht sich auf ein Verfahren zur Gewinnung von Essigsäureanhydrid aus Azetaten mit Chlorschwefel, wobei man die Reaktion unter vermindertem Druck vor sich gehen lässt; man erreicht so ein Überdestillieren des Essigsäureanhydrids schon bei ca. 52°, d. h. bei einer Temp., wo sich noch keine SO_2 bildet, die bei gewöhnlichem Druck das Produkt stark verunreinigt.

Nach dem D. R. P. 146 690 erhält man Karbonsäureanhydride durch Einwirkung von gleichen mol. chlorsulfonsaurer Salze auf Salze organischer Säuren, und zwar in sehr guter Ausbeute. Zwecks Darstellung von Essigsäure-

anhydrid werden z. B. 150 kg chlorsulfonsaures Na und 170 kg wasserfreies Natriumazetat erwärmt, die Reaktion beginnt bei etwa 70° C. unter starker Wärmeentwicklung; ein Teil des Anhydrids destilliert über, zum Schlusse wird auf 200—250° erhitzt. Die Umsetzung entspricht der Gleichung:

$$2\,CH_3 . CO_2Na + ClSO_3Na = (CH_3 . CO)_2O + Na_2SO_4 + NaCl.$$

Nach dem Franz. Pat. 354 742 gewinnt man Säureanhydride dadurch, dass man Siliziumtetrafluorid (aus Flussspat, Sand und konz. H_2SO_4 beim Erhitzen erhalten) auf die erhitzten und wasserfreien Salze der organischen Säuren einwirken lässt; im vorliegenden Falle lässt man das Gas auf wasserfreies Natriumazetat bei einer Temp. von 200—220° einwirken, wobei das Gas lebhaft absorbiert wird und Essigsäureanhydrid überdestilliert.

Nach dem D. R. P. 161 882 kann man zur Gewinnung von Anhydriden der einbasischen organischen Säuren mittels Sulfurylchlorids statt von den Salzen der Alkalien auch von einem Gemisch der Alkali- und Erdalkalisalze ausgehen, und zwar behandelt man das trockne Salzgemisch unter Kühlen und Mischen mit dem Sulfurylchlorid. So werden z. B. 164 kg geschmolzenes, gepulvertes Natriumazetat mit 158 kg trocknem Calciumazetat innig gemischt und dann mit 135 kg Sulfurylchlorid unter beständigem Mischen und Kühlen zersetzt; das gebildete Essigsäureanhydrid wird abfiltriert. Verbesserungen des letztgenannten Verfahrens behandeln die Zusatz-D. R. P. 163 103, 167 304 und 171 787.

Farblose, leicht bewegliche, stechend riechende Flüssigkeit, sp. G. (bei 20°) 1,073; S. P. 137°.

Essigsäureanhydrid-Apparat aus Porzellan, mit Deckel mit 2 Tuben, Inhalt 136 l . . . . Mk. 226,00

Essigsäureanhydrid-Apparat aus Porzellan mit 2 aufgeschliffenen Deckeln und aufgeschliffenem Rohr, Inhalt 100 l, kompl. . . . . „ 240 00

Essigsäureanhydrid, tech. . . . . 1 kg Mk 4,00; % kg Mk. 365,00
„ chem. rein . . . . 1 „ „ 5,35; % „ „ 490,00

Apparate zur Herstellung von Essigsäureanhydrid:

Essigsaure Salze siehe „Azetate".

Essigsaure Tonerde (Aluminiumazetat) siehe „Azetate" und „Aluminiumverbindungen".

Essigsprit siehe „Essigsäure".

Ester (Säureäther). Sie entstehen durch Vereinigung von Alkoholen mit Säuren, z. B. $CH_3 . CO . OH + C_2H_5 . OH = CH_3 . CO_2 . CH_2 . CH_3 + H_2O$. Zur Darstellung der Ester destilliert man entweder das Gemenge der Säure (oder eines ihrer Salze) mit Alkohol und H_2SO_4 oder man löst die Säure (bezw. ihre Salze) in überschüssigem Alkohol und leitet unter Erwärmen HCl-Gas ein, worauf der gebildete Ester mit H_2O gefällt wird. Ester entstehen noch nach vielen andern Methoden, z. B. durch Einwirkung der Säurechloride oder Säureanhydride auf Alkohole. Ein neueres (patentiertes) Verfahren zur Gewinnung von Estern ist im Artikel „Äther" erörtert.

Von Estern ist das Äthylnitrit (Salpetrigsäureäthylester) unter „Äthylverbindungen", der Ameisenäther unter „Ameisensäure", sonstige wichtige Ester im Artikel „Fruchtäther" zu finden; Essigäther sowie Azetessigester sind gesondert behandelt.

Apparate zur Herstellung von Estern:

Eston, ein basisches ⅔-Aluminiumazetat $Al(OH)(CH_3 . COO)_2$, bei welchem 2 von den vorhandenen 3 Valenzen des Tonerdehydrats durch Essigsäure gesättigt sind.

Das Eston stellt ein feines, weisses, in H_2O fast unlösliches Pulver dar; in alkalischer Flüssigkeit spaltet es langsam und dauernd essigsaure Tonerde

ab und wirkt desinfizierend und adstringierend. Es wird medizinisch, am besten in verdünnter Form, entweder mit indifferenten Pulvern oder Salben verordnet.

Estoral, ein Borsäurementholester, der ein weisses Pulver darstellt und als Schnupfenmittel empfohlen wird.

Eternit-Schiefer. Schieferartige Masse, die aus Portlandzement und Asbestfasern hergestellt wird. Bei der Fabrikation werden die Rohstoffe ähnlich wie bei der Papiererzeugung in einem Holländer vorbereitet und als breiartige Masse zwischen zwei Walzen unter starkem Druck zu papierdünnen Lagen verarbeitet; von letzteren werden wieder durch hohen Druck mehrere Lagen zu einer Platte vereinigt.

Der Eternitschiefer hat gleiche Zugfestigkeit und bedeutend höhere Biegungsfestigkeit als der natürliche Dachschiefer; auch die Feuersicherheit ist grösser.

Etiketten:

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Eubornyl. Unter diesem Namen kommt der α-Bromisovaleriansäureborneolester vom S. P. 175—178° in den Handel. Die nervenberuhigende Wirkung der Valeriansäureester soll durch die Bromierung verstärkt sein.

Eucain siehe „E u k a i n".

Eucalyptol (Eukalyptol) siehe „C i n e o l".

Eucasin siehe „E u k a s i n".

Eucerin. Eine aus Oxycholesterinen und Paraffinsalbe bestehende geruch- und reizlose Salbengrundlage, die leicht noch die gleiche Menge H_2O und mehr aufzunehmen vermag. Mit vielen Substanzen wird Eucerin zweckmässig zu 10 %igen Salben verarbeitet.

Euchinin. Äthylkohlensäureester des Chinins. $CO<^{O\,.\,C_2H_5}_{OC_{20}H_{23}N_2O}$

Fabrikmässig durch Einwirkung von Chlorkohlensäureäthylester auf Chinin dargestellt.

Zarte weisse, sehr leichte Kristallnadeln, weniger schlecht schmeckend als Chinin, schwerlösl. in H_2O, leicht in Alkohol, Äther und Chloroform. Es wird weit besser vertragen als Chinin selbst; man hat es mit Vorteil bei Malaria, Keuchhusten, Migräne u. s. w. verordnet.

Euchinin „Zimmer" . . . . . D Mk. 2,15; H Mk. 18,50; 1 kg Mk. 175,00

Eucodin siehe „E u k o d i n".

Eucol siehe „E u k o l".

Eudermol = Nikotinsalizylat. $C_{10}H_{14}N_2\,.\,C_7H_6O_3$. Zur Darstellung mischt man zwei für sich bereitete Lösungen von 10 T. wasserfreiem Nikotin und 8,6 T. Salizylsäure, wobei sich das Eudermol abscheidet.

Es bildet farblose, in H_2O lösliche Kristalle, Sch.P. 118°, und dient in Form von 0,1 %igen Salben als Spezifikum zum Einreiben gegen Krätze.

Eudermol . . . . D Mk. 7,50; H Mk. 60,00

Eudoxin. Wismutsalz des N o s o p h e n s (s. d.). Rötlichbraunes, geruch- und geschmackloses Pulver, unlösl. in H_2O.

Medizinisch verwendet, und zwar innerlich als Desinfiziens des Verdauungskanals, äusserlich als Jodoformersatz bei Wunden und Hautkrankheiten.

Eudoxin . . . . D Mk. 2,60; H Mk. 25,00

Euferrol, Eisenpräparat in Gelatineform. Es kommt in Kapseln zur Anwendung, deren jede 0,012 g Fe als Oxydulverbindung und 0,00009 g As_2O_3 enthält, so dass jede Kapsel mit Bezug auf Eisen- und Arsengehalt einem Esslöffel „Levico-Starkwasser" entspricht. Man verwendet es bei Bluterkrankungen, Neurosen, chronischen Hautleiden, Erschöpfungszuständen nach schweren Krankheiten u. s. w. Wegen des Gehaltes an As wird es nur auf ärztliche Verordnung abgegeben.

Eugenol. Diese Verbindung stellt den Riechstoff des Nelkenöls (s. d.) dar, von dem es 90 % ausmacht. Es ist ein Phenoläther der Konstitution:

$$C_6H_3\begin{cases} CH_2 . CH : CH_2 & (1) \\ O . CH_3 & (3) \\ OH & (4) \end{cases}$$

und wird aus Nelkenöl dargestellt, indem man dieses mit NaOH + H_2O ausschüttelt, dann ansäuert und das rohe Eugenol im Kohlensäurestrom rektifiziert. Durch Umlagerung kann man aus dem Eugenol leicht das Isoeugenol erhalten, welches statt der Gruppe $CH_2 . CH : CH_2$ die Gruppe $CH : CH . CH_3$ enthält, ähnlich wie Eugenol, aber doch wieder etwas anders und sehr charakteristisch riecht. Flüssigkeit vom sp. G. (bei 14°) 1,073; S. P. 247,5°.

Eugenol . . . . 1 kg Mk. 11,00
Isoeugenol . . . . 1 „ „ 15,00

Euguform. Teilweise azetyliertes Methylendiguajakol. Man verwendet es medizinisch äusserlich als Salbe oder als Lösung in Azeton, und zwar bei juckenden Hautleiden als reizstillendes und anästhesierendes Mittel.

Euguform . . . . D Mk. 0,50

Eukain. Man versteht darunter Derivate des γ-Oxymethylpiperidins, also Verbindungen, die enge Beziehungen zum Tropin und zum Kokain haben. Allgemein unterscheidet man Eukaine mit Karboxylgruppen und solche ohne Karboxylgruppen; die ersteren sind dem Kokain vollständig gleichartig konstituiert.

α-Eukain (Alpha-Eukain; *Eucainum hydrochloricum A*). Es ist das salzsaure Salz des Benzoyl-n-methyltetramethyl-γ-oxypiperidinkarbonsäuremethylesters. Seine Darstellung ist durch das D. R. P. 90 245 geschützt. Man benutzt es als reizloses lokales Anästhetikum.

β-Eukain (Beta-Eukain; *Eucainum hydrochloricum B*). Es ist das salzsaure Salz des Benzoylvinyldiazetonalkamins. Seine Darstellung ist durch D. R. P. 97 672 geschützt. Eigenschaften und Anwendung ähnlich wie bei α-Eukain, doch ist es weniger giftig als dieses. Man benutzt es in grossem Umfange in der Augenheilkunde, bei Zahnoperationen, zur Erzeugung von Empfindungslosigkeit auf schmerzhaften Wunden u. s. w.

Eukain (*α* und *β*) . . . . D Mk. 3,30; H Mk. 31,00

Eukalyptol siehe „Cineol".

Eukalyptusöl (*Oleum Eucalypti*). Ätherisches Öl, das aus den frischen Blättern verschiedener *Eucalyptus*-Arten (*Myrtaceae*) durch Destillation mit Wasserdampf gewonnen wird, die beste Qualität von *Eucalyptus globulus*. Es ist eine klare, farblose, kampferartig riechende, bitterlich aromatisch schmeckende Flüssigkeit, deren sp. G. (bei 15°) zwischen 0,86 und 0,94 schwankt; S. P. 170—233°. Es enthält verschiedene Mengen (bis 70 %) Cineol (Eukalyptol). Letzteres gewinnt man nach dem D. R. P. 80 118 durch Einwirkung von Phosphorsäure, nach dem D. R. P. 132 606 durch Einwirkung von Arsensäure (konz. wässer. Lösung von 70° Bé) auf Eukalyptusöl. Das Eukalyptol gibt mit den genannten Säuren kristallinische Verbindungen, die vom Öl getrennt und dann mit Dampf destilliert werden, wobei reines Eukalyptol übergeht.

Man benutzt Eukalyptusöl als Antiseptikum und als Fiebermittel.

Eukalyptusöl (von Euc. glob.) rekt. . . . . 1 kg Mk. 3,40
„ (von Euc. amygdal.) . . . . 1 „ „ 2,40

Eukasin = Kaseinammoniak. Durch Überleiten von NH_3-Gas über feingepulvertes trocknes Kasein erhalten.

Weisses bis gelblichweisses Pulver, das sich in warmem H_2O zu einer milchigen Flüssigkeit auflöst. Es ist ein leicht verdauliches, konzentriertes Kräftigungsmittel für Bleichsüchtige, Magen- und Lungenleidende sowie Genesende.

Eukasin . . . . 1 kg Mk. 6,00 brutto, Mk. 4,00 netto

Eukodin. Unter dieser Bezeichnung kommt das Kodeinbrommethylat in den Handel; es bildet farblose Kristalle vom Sch. P. 261°. Man stellt es durch Erhitzen von Kodeïn, in alkoholischer Kalilauge gelöst, mit Brommethylat her.

Eukodin wird in Dosen von 0,2—0,4 g als Hustenreiz milderndes Mittel namentlich bei Phthisikern empfohlen.

Eukol, ist Guajakolazetat $C_6H_4<^{OCH_3}_{O\ CH_3CO}$ und bildet eine farblose, in Alkohol und Äther lösliche Flüssigkeit vom sp. G. 1,138. Es soll besser wirken als andere Guajakolpräparate.

Eulatin, als amidobrombenzoesaures Dimethylphenylpyrazolon in den Verkehr gebrachtes Keuchhustenmittel, ist aber tatsächlich nur ein Gemisch aus annähernd gleichen Teilen Antipyrin und p-Brombenzoesäure. Es bildet ein weisses, undeutlich kristallinisches Pulver, das in Dosen von 0,1—0,5 g je 3—4-stündlich gegeben wird.

Eulaxans. Mischung aus 1 mol. Phenolphthalein und 2 mol. Natriumhydroxyd, gelangt in verzuckerten Tabletten in den Handel und dient als Abführmittel.

Eumydrin = Atropiniummethylnitrat.

$$^{C_6H_5}_{HO\,.\,CH_2}>CH\,.\,CO\,.\,O\,.\,C_7H_{11}N(CH_3)_2\,.\,NO_3.$$

Es bildet ein weisses, kristallinisches, leicht in H_2O und Alkohol lösliches Pulver. Man benutzt es medizinisch in der Augenheilkunde (in 1 %iger Lösung) als Ersatzmittel des Atropins, vor dem es sich durch eine etwa 50 mal geringere Giftigkeit vorteilhaft auszeichnet. Bei sehr geschwächten Patienten wird man es daher mit Vorteil verwenden.

Auch innerlich hat man es in Dosen zu 0,001—0,0025 g bei verschiedenen Krankheitszuständen verordnet.

Eumydrin . . . . D Mk. 18,00

Eunatrol = Reines ölsaures Natrium. Man benutzt diese Fettseife medizinisch zur inneren Behandlung der Gallensteinkrankheit, und zwar zur Verdeckung des widerlichen Geschmackes am besten in Pillenform.

Eunatrol . . . . 1 kg Mk. 43,00
Eunatrol-Pillen 0,25 „Zimmer" Glas mit 50 St. . . . . „ 1,25

Euphorbium. Es ist ein Gummiharz, der eingetrocknete Milchsaft einer in Marokko vorkommenden *Euphorbia*-Art, bildet gelbliche oder bräunliche, durchscheinende, spröde, haselnussgrosse, hohle Stückchen von brennendem Geschmack; der Staub reizt die Schleimhäute sehr stark. Nur äusserlich in der Medizin benutzt.

Euphorbium, natürlich . . . . 1 kg Mk. 1,50
„ ausgesucht . . . . 1 „ „ 2,30
„ fein gepulvert . . . . 1 „ „ 2,50

Euphorine = Phenylurethan. $CO(NH\,.\,C_6H_5)(O\,.\,C_2H_5)$. Man erhält es durch Einwirkung von Anilin auf Chlorameisensäureäthylester.

Farbloses, etwas brennend schmeckendes Kristallpulver, schwerlöslich in kaltem H_2O, etwas leichter in heissem H_2O, sehr leichtlöslich in Alkohol und Äther. Man verwendet es medizinisch innerlich als Antipyretikum und Antineuralgikum sowie als Analgetikum, besonders bei einseitigem Kopfschmerz, Migräne, Ischias. Äusserlich wird es als pulverförmiges Antiseptikum bei Geschwüren benutzt.

Euphorine . . . . H Mk. 4,50

Euphthalmin. Es ist das salzsaure Salz des Phenylglykolyl-n-methyl-β-vinyldiazetonalkamins. Wegen seiner pupillenerweiternden Wirkung wird es in der Augenheilkunde verwendet.

Euphthalmin . . . . 1 g Mk. 2,50

Euphyllin. Verbindung von Theozin und Äthylendiamin, bildet ein

weisses, in H_2O leichtlösliches, kristallinisches Pulver und bewährt sich als Diuretikum.

Euporphin = Apomorphinbrommethylat. Zur Darstellung alkyliert man Morphin mit Dimethylsulfat und lässt auf das Reaktionsprodukt eine gesättigte KBr-Lösung einwirken.

Farblose, in H_2O und Alkohol leichtlösl. Kristallnadeln vom Sch. P. 180°.

Es soll bei Bronchitis, Asthma u. s. w. Anwendung finden; die grösste Einzelgabe dürfte auf 0,02 g, die grösste Tagesgabe auf 0,06 g festzusetzen sein.

Eupyrin = Vanillin-p-phenetidin. Durch Zusammenschmelzen von Vanillin und p-Phenetidin und Umkristallisieren der erstarrten Schmelze aus Benzol-Petroläther gewonnen. Man verwendet es medizinisch als Antipyretikum und Styptikum innerlich.

Eupyrin „Zimmer" . . . . D Mk. Mk. 1,75; H Mk. 13,00

Europhen = Isobutyl-o-kresoljodid. $(C_6H_3 . C_4H_9 . CH_3O)_2J$. Man gewinnt es durch Einwirkung von Jodjodkaliumlösung auf eine alkalische Lösung von Isobutyl-o-kresol.

Feines gelbes Pulver, unlöslich in H_2O, lösl. in Alkohol, Äther, Chloroform und fetten Ölen. Es hat antiseptische Eigenschaften und wird als Jodoformersatz in der Wundbehandlung verwendet, und zwar entweder als Streupulver (mit der gleichen Menge Borsäure gemischt) oder in Form 5—10 %iger Salben.

Europhen „Bayer" . . . . H Mk. 18,50; 1 kg Mk. 180,00

Eustenin, ist eine Doppelverbindung aus Theobrominnatrium mit Natriumjodid, $C_7H_7N_4O_2Na . NaJ$, bildet ein weisses, wasserlösliches, bitter schmeckendes Pulver und dient als Diuretikum.

Eutannin. Unter dieser Bezeichnung kommt ein Darmadstringens in den Handel, das nach Aufrecht nur ein Gemisch aus Gallussäure und Milchzucker sein soll.

Euvaselin, ist eine durch Natur-Ceresin gehärtete Vaseline-Salbengrundlage von neutraler, gleichmässiger Beschaffenheit. Es wird in der Chirurgie benutzt, namentlich aber mit Lenicet (s. d.) in der Augenheilkunde gegen Blenorrhoe behufs Erzielung eines lange vorhaltenden Schutzes für die Hornhaut.

Euxanthinsäure siehe „Purrée".

Everittsalz siehe „Cyanverbindungen".

Ewigweiss siehe „Zinkfarben".

Exalgin = Methylazetanilid. $C_6H_5N(CH_3)(CO . CH_3)$. Durch Einwirkung von Monomethylanilin auf Azetylchlorid erhalten.

Farblose Kristallnadeln, schwer in kaltem, leicht in siedendem H_2O, sehr leicht in Alkohol löslich. Sch. P. 102°. Man verordnet es medizinisch innerlich als Antineuralgikum.

Exalgin . . . . H Mk. 12,00; 1 kg Mk. 90,00

Excelsiormühlen siehe „Mühlen".

Exhaustoren.

1. Exhaustoren für Lüftungszwecke (Staubfänger).

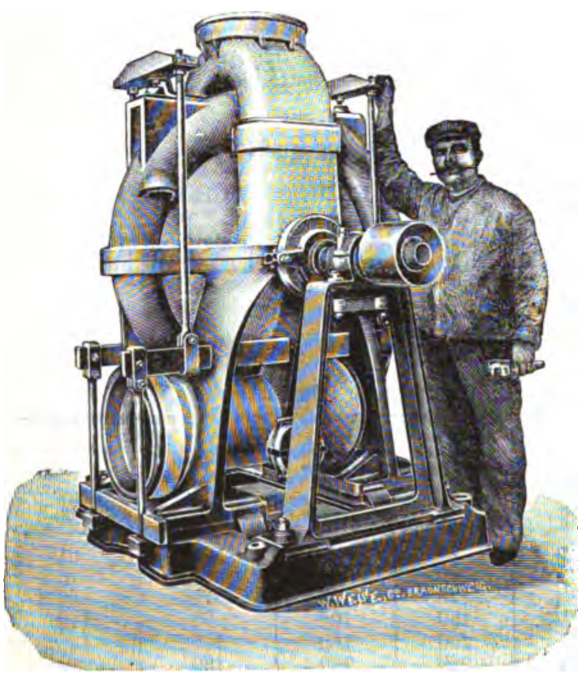
Leistung in der Minute cbm	Umdrehungen in der Minute etwa	Betriebskraft HP.	Durchmesser der Ausblaseöffnung mm	Gewicht rd. kg	Preis mit gusseisernen Lagerbüchsen Mk.	Preis mit Rotguss Lagerbüchsen Mk.
10	3200	1/6	70	25	55	61
15	3200	1/4	90	38	65	73
20	3000	3/8	125	50	75	85
30	2500	1/2	150	100	95	110
50	2300	3/4	200	160	125	145
75	1500	1 1/2	240	260	180	210
120	1250	2	250	450	260	300

2. Exhaustoren (Ventilatoren) für Ventilationszwecke.

Flügel-durchmesser mm	Umdrehungen in der Minute	Luftmenge in der Minute cbm	Betriebskraft HP	Preis Mk.
300	870—1750	20—42	0,06—0,72	60,00
400	624—1250	36—70	0,07—0,76	85,00
500	490—975	54—112	0,10—0,84	110,00
650	390—780	88—185	0,15—0,95	195,00
800	312—625	128—270	0,21—1,12	225,00
1000	250—500	200—420	0,31—1,4	400,00
1200	205—410	286—600	0,44—1,7	535,00
1500	165—330	474—845	0,67—2,3	750,00
1750	147—295	570—1210	0,9 —2,9	915,00
2000	124—250	780—1780	1,15—3,6	1280,00
2500	100—200	1176—2680	1,55—4,8	1590,00
3000	83—165	1643—3735	2,3 —6,6	1950,00

3. Exhaustoren aus Steinzeug, besonders geeignet zum Absaugen saurer Dämpfe; letztere können mit Eisenteilen nicht in Berührung kommen.

	I	II	III	
Leistung per Minute mindestens	12	23	60	cb
Saug- und Druckleistung (Wassersäule)	3	6	9	cm
Kraftverbrauch etwa	1	1½	2½	HP
Stutzenweite	100	150	200	mm
Durchmesser des Flügelrades	250	400	600	„
Umdrehungen per Minute	1600	1500	1200	
Preis kompl.	350,00	550,00	850,00	Mk.

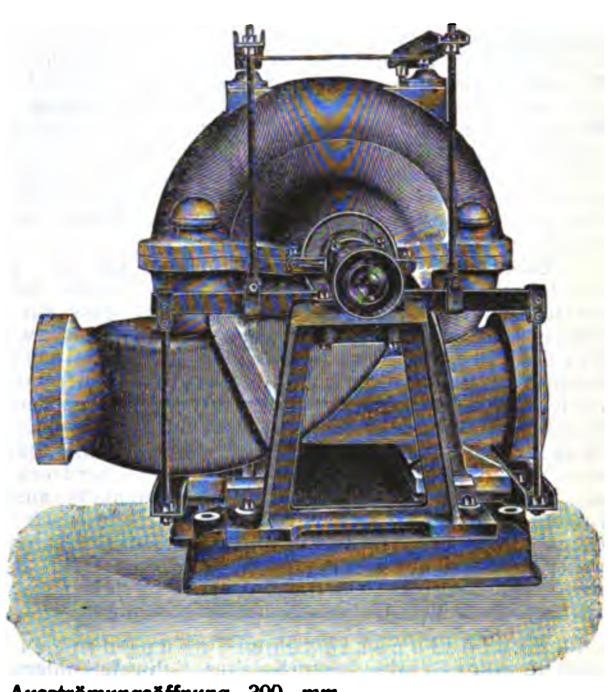


4. Goliath-Exhaustor aus Steinzeug (s. nebenstehende Abbildung). Flügelraddurchmesser 800 mm; Durchmesser der Ein- und Ausströmungsöffnung 300 mm. Die Leistung übertrifft die anderer Steinzeugexhaustoren wesentlich. Er leistet bei 1200 Touren in der Minute und freier Ein- und Ausströmung ca. 210 cbm in der Minute, bei einem Widerstand von 150 mm Wassersäule noch 120 cbm in der Minute, und selbst bei einem Widerstande von fast 300 mm Wassersäule stellt sich die Leistung noch auf 90 cbm. Die Fähigkeit, verhältnismässig sehr grosse Widerstände zu überwinden, macht diesen Exhaustor für die chemische Industrie bemerkenswert; man kann z. B. damit zu absorbierende Gase

und Gasgemenge durch eine ganze Reihe von Türmen hindurchsaugen bezw. -drücken.

Goliath-Exhaustor, kompl. montiert . . . . Mk. 1350,00

5. Frithjof-Exhaustor. Dieser nachstehend abgebildete Exhaustor besteht ebenfalls aus Steinzeug. Von den vorgenannten Modellen unterscheidet er sich einmal dadurch, dass er verhältnismässig sehr viel breitere Schaufeln an den Flügelrädern trägt, deren grösserer Leistung durch grössere Ein- und Austrittsöffnungen Rechnung getragen ist, und zweitens dadurch, dass Ein- und Austrittsöffnung der Gase einander gegenüber am Unterkörper angeordnet sind, um den Einbau in horizontale Rohrleitungen ohne weiteres vornehmen, sowie die Oberkappe behufs Revision des Flügelrades oder Reinigung des Innern ohne Abbau der Leitungen abheben zu können. Flügelraddurchmesser 600 mm; Durchmesser der Ein- und Ausströmungsöffnung 300 mm.



Frithjof-Exhaustor . . . . Mk. 900,00

Motoren für Ventilationszwecke:

Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Exhaustoren aus Steinzeug:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Deutsche Steinzeugwarenfabrik, Friedrichsfeld in Baden.

Exodin = Diazetylrufigallussäuretetramethyläther. $C_{22}H_{20}O_{10}$. Nach Untersuchungen soll es ausser der genannten Verbindung verschiedene Nebenbestandteile enthalten.

Es bildet ein gelbes, geschmack- und geruchloses Pulver, unlöslich in H_2O, schwerlöslich in Alkohol. Man benutzt es medizinisch als unschädliches und mildes Abführmittel von guter Wirkung.

Exodin-Tabletten . . . . 10 Tabletten Mk. 0,70

Experimentiertische siehe „Laboratoriumsausrüstung“.

Explosionssichere Gefässe. Gefässe aus Eisen- und sonstigen Metallblechen zur Aufbewahrung explosiver Flüssigkeiten. Das Prinzip der sogenannten explosionssicheren Gefässe „Salzkottener besteht in der Anbringung kombinierter Schutzvorrichtungen, welche 1. eine Explosion beim direkten Heranbringen einer Flamme an den Inhalt der Gefässe verhindern, 2. gefüllte verschlossene Gefässe, welche einem Feuer (z. B. bei einem Brande) ausgesetzt werden, vor dem Bersten schützen.

Die an allen Öffnungen der Gefässe angebrachten Schutzvorrichtungen bestehen aus feinen Metalldrahtgewebe-Zylindern; dabei sind die Drahtgewebe noch in Schutzmäntel aus perforiertem Eisenblech eingehüllt, um Verletzungen des Drahtgewebe-Zylinders zu vermeiden. Die Wirkung dieser an allen Öffnungen der Behälter eingebauten Drahtgewebe-Zylinder besteht darin, dass einer herangebrachten Flamme die Wärme entzogen und ein Hindurchschlagen nach innen verhindert wird. Die erwähnten perforierten Schutzmäntel haben ausser einer schützenden Eigenschaft für den Drahtgewebe-Zylinder noch den grossen Vorteil, dass sie als feine blanke Metallteile wesentlich mit zur Abkühlung etwa genäherter Flammen beitragen, wodurch die Wirkung der ganzen Schutzvorrichtung noch erhöht wird. Bei Gefässen, welche explosive Flüssigkeiten enthalten und mit vorgenannter Schutzvorrichtung versehen sind, brennen die Gase nach Entzündung mit ruhiger Flamme ausserhalb der Gefässe ab, und zwar solange, bis die Flüssigkeit vergast ist. Die Schutzvorrichtung entspricht also im Prinzip der Davyschen Sicherheitslampe.

Schützt die geschilderte Vorrichtung vor dem Hineinschlagen einer an den Inhalt des Gefässes herangebrachten Flamme, so ist eine zweite Schutzvorrichtung vorgesehen, welche verhindert, dass ein gefülltes verschlossenes Gefäss bei Erhitzung von aussen platzt. Diese zweite Vorrichtung ist ein Sicherheitsverschluss; er besteht im wesentlichen aus einer Verschlussschraube, in deren Mitte eine Metallplatte mittels leicht schmelzbarer Legierung eingelötet ist. Bei einer gewissen Temperatur und gewissem Drucke — die Legierung ist verschieden nach dem Zwecke, dem die Gefässe dienen sollen — schleudern die Gase die losgelöste Metallplatte aus dem Verschlusse heraus; hierdurch ist der Überdruck sofort aufgehoben, und die ausströmenden Gase können sich allenfalls aussen entzünden und mit ruhiger Flamme abbrennen, während ein Zurückschlagen nach innen wieder durch die vorher beschriebene erste Schutzvorrichtung unmöglich ist.

Die Fabrikation der explosionssicheren Gefässe, welche namentlich für die chemische Industrie die grösste Wichtigkeit haben, ist durch deutsche Reichspatente und Gebrauchsmuster geschützt.

Explosionssichere Transportgefässe mit Sicherheitsverschluss für Benzin, Äther, Spiritus, Schwefelkohlenstoff, Essigäther u. s. w., je nach Art der Flüssigkeit aus verbleitem oder verzinntem Eisenblech hergestellt, mit elegantem Anstrich oder blank poliert, mit Aufschrift.

Inhalt	5	10	15	20	25	l.
Preis	9,50	13,50	16,50	18,00	21,00	Mk.

Inhalt	30	50	75	100	l.
Preis	27,00	33,00	42,00	48,00	Mk.

Explosionssichere Transportfässer aus innen und aussen verzinktem Eisenblech genietet, für Benzin, Spiritus, Äther und Petroleum.

Inhalt	150	200	225	300	400	l.
Preis	53,00	60,00	66,00	72,00	87,00	Mk.

Preis	450	540	620	680	l.
Inhalt	96,00	105,00	124,00	130,00	Mk.

Explosionssichere Stand- und Lagerfässer aus beiderseitig verzinktem Eisenblech genietet, mit Schutzvorrichtung und Sicherheitsventil im Verschlussdeckel.

Inhalt	150	200	225	300	400	l.
Preis	88,00	95,00	101,00	113,00	128,00	Mk.

Inhalt	450	540	620	680	l.
Preis	137,00	146,00	174,00	180,00	Mk.

Explosionssichere Standfässer mit Inhaltsanzeigevorrichtung, aus beiderseits verzinktem oder verbleitem Eisenblech genietet, mit Sicherheitsverschluss.

Inhalt	150	200	225	300	400	l.
Preis	140,00	147,00	153,00	167,00	182,00	Mk.

Inhalt	450	540	620	680	l.
Preis	191,00	202,00	230,00	236,00	Mk.

Explosionssichere Gefässe:

Fabrik explosionssicherer Gefässe m. b. H., Salzkotten i. W.

Explosivstoffe siehe „Sprengstoffe".

Exsikkatoren siehe „Trocknen".

Extinkteurs siehe „Feuerlöschmittel".

Extraits d'odeur siehe „Parfümerie".

Extrakte (*Extracta*). Man versteht darunter eingedickte Auszüge aus Pflanzenstoffen. Medizinisch unterscheidet man nach der Zähflüssigkeit 4 Grade, nämlich flüssige Extrakte (Fluidextrakte), dünne Extrakte, dicke Extrakte und trockne Extrakte. Man bereitet die Extrakte durch Abdampfen eines natürlichen Saftes oder einer Lösung; letztere kann ein wässeriger, ein alkoholischer, ein ätherischer u. s. w. Auszug sein. Über die Bereitung der medizinisch verwendeten Extrakte siehe D. A. IV.

Nach dem D. R. P. 151 208 mischt man zur Herstellung medizinisch verwendbarer Extrakte die auszuziehende Substanz, zweckmässig in Pulverform, mit Flüssigkeiten, welche vergärbare Kohlenhydrate enthalten, und überlässt die Mischung der alkoholischen Gärung, worauf man in üblicher Weise eindampft. Um z. B. unmittelbar einen medizinischen Wein zu erhalten, vergärt man die entsprechenden Substanzen mit unvergorenem Moste.

Das D. R. P. 148 906 bezweckt die Herstellung von Pflanzenextrakten, die sich in Limonaden nicht trüben. Um die betreffenden Extrakte von den Eiweiss- und Pektinstoffen zu befreien, behandelt man sie bei höherer Temp. 15—30 Minuten mit CO_2 unter Druck und trennt die abgeschiedenen Stoffe mittels Filterpresse von der Flüssigkeit.

Apparate zur Herstellung von Extrakten:

F. H. Meyer, Hannover-Hainholz.

Extraktion.

Extraktionsapparat nach Soxhlet von Glas:

Inhalt	60	100	150	200	500	cm.
Einfach	2,25	3,25	3,75	4,25	7,25	Mk.
Mit Seitenkugel und unten durchgeführtem Rohr . . . . Preis	2,75	3,50	4,00	4,50	7,50	„
Mit eingeschliff. Deckelröhren „	3,75	4,50	5,25	6,00	9,00	„
Mit angeschliff. Kölbchen und aufgeschliff. Kühler kompl. . Preis	8,25	10,00	10,75	11,50	14,75	„
Mit Glaskugelkühler und Gummidichtung . . . . . . Preis	10,50	12,50	14,00	15,00	18,00	„

Extraktionsapparat nach Soxhlet aus Messing, 100 ccm Inhalt . . . . Stück Mk. 9,00

Wasserbäder von Gusseisen, innen emailliert für 3 Soxhlet-Extraktionsapparate, ohne Glasteile und ohne Kühler . . . . Stück Mk. 55,00

Wasserbäder von Kupfer für 6 Extraktionsapparate, ohne Glasteile Stück Mk. 25,00
Dazu Messingstativ mit 6-armigem Halter . . . . „ „ 25,00
Dazu verstellbare Ringbrenner mit Dreifuss . . . . „ „ 12,50
Wasserbäder von Kupfer mit Einlegeringen auf Dreifuss für 8 Extraktionsapparate, kompl., mit Heizrohr, Stativ, Haltern, 8 Kölbchen, 8 Extraktionsapparaten (200 ccm), 8 Rückflusskühlern mit Korken . . . . . . Stück „ 145,00
Extraktionsapparate nach Pip aus Glas, vorzüglich wirkend:
Ohne Stativ . . . . Stück „ 6,50
Mit „ . . . . „ „ 15,00
Heizvorrichtung für Extraktionsapparate nach Buss . . . . . . „ „ 45,00
Dieselbe, grösser und vollkommener . . . . „ „ 65,00
Extraktionsapparate ganz von Kupfer für Gas- oder Spiritusheizung, von vorzüglicher Wirkung, kompl. mit allem Zubehör:

Inhalt des Extrakteurs	1	2	3	5	6	8	10 l.
Preis ohne Kühlvorlage	250	275	300	340	365	400	430 Mk.
„ mit „	300	325	350	400	425	460	490 „

Grössere Extraktionsapparate verschiedener Systeme sind im Preise nach Konstruktion, Material und Grösse sehr verschieden; die folgenden Angaben können daher nur eine orientierende (ungefähre) Übersicht bieten.

Inhalt des Extrakteurs l	Material des Extrakteurs und Destillateurs	Material des Kondensators	Preis des Apparates (inkl. Gerüst) Mk.	Inhalt des Extrakteurs l	Material des Extrakteurs und Destillateurs	Material des Kondensators	Preis des Apparates (inkl. Gerüst) Mk.
6	Gusseisen	Gusseisen	450	20	Gusseisen	Gusseisen	610
6	Kupfer	„	575	20	Kupfer	„	800
10	Gusseisen	„	550	25	Gusseisen	„	650
10	Kupfer	„	675	25	Kupfer	„	840
15	Gusseisen	„	580	30	Gusseisen	„	675
15	Kupfer	„	750	30	Kupfer	„	875

Extraktionsapparate für die Technik (für heisse und kalte Extraktion).

Inhalt des Extrakteurs l	Material des Extrakteurs und Destillateurs	Material des Kondensators	Preis des Apparates (ohne Holzgerüst) Mk.	Inhalt des Extrakteurs l	Material des Extrakteurs und Destillateurs	Material des Kondensators	Preis des Apparates (ohne Holzgerüst) Mk.
50	Gusseisen	Gusseisen	750	500	Gusseisen	Schmiedeeisen	2250
50	Kupfer	„	1450	500	Kupfer	„	4400
75	Gusseisen	„	950	750	Gusseisen	„	2800
75	Kupfer	„	1675	1000	Schmiedeeisen	„	3300
100	Gusseisen	„	1200	1000	Gusseisen	„	3300
100	Kupfer	„	2000	1000	Kupfer	„	6600
200	Gusseisen	Schmiedeeisen	1700	1500	Schmiedeeisen	„	3950
200	Kupfer	„	2500	1500	Gusseisen	„	3950
250	Gusseisen	„	1850	1800	Kupfer	„	8000
250	Kupfer	„	3000	1800	Schmiedeeisen	„	4400
300	Gusseisen	„	2100	2000	„	„	4800
300	Kupfer	„	3500	2000	Gusseisen	„	4800
400	„	„	3750	3000	Schmiedeeisen	„	5500

Grössere Extraktionsapparate (man baut solche bis 10000 l und darüber) je nach Material und Ausstattung.

Extraktions-Apparate:

Paul Altmann, Berlin NW., Luisenstr. 47.
Gustav Christ & Co., Berlin-Weissensee. (s. Ins.-Anh. S. 22).
Heinrich Hirzel G. m. b. H., Leipzig-Plagwitz.
E. A. Lentz, Berlin N. 24, Grosse Hamburgerstrasse 2.
Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Extraktions-Anlagen und -Apparate aus Metall bauen:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.
Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6 b (s. Inserate).
Dr. R. Jürgensen, Prag-Weinberge.
F. H. Meyer, Hannover - Hainholz (s. Ins.-Anh. S. 17).

Extraktionswachs siehe „W a c h s".

Exzelsiormühlen siehe „M ü h l e n".

F.

Faktis siehe „K a u t s c h u k s u r r o g a t e".

Faktorentabellen zur Analysenberechnung siehe A n h a n g.

Farbbeizen siehe „B e i z e n".

Farben. Im einzelnen siehe unter „F a r b s t o f f e" und in den dort genannten Spezial-Artikeln.

Farben:

Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M. (fettlösliche).
S. H. Cohn, Farben- u. Lackfabriken, Berlin-Rixdorf, Canner Chaussee 44/48.
C. Erdmann, Leipzig-Lindenau.

Farben für Lithographie:

Hirsch & Merzenich, Farbwerke m. b. H., Grenzhausen.

Farben, giftfrei für Zuckerwaren und Limonaden:

Oscar Wender & Co., Dresden N., Lärchenstr. 9.

Farbenreibmaschinen.

a) Farbenreibmaschinen mit 3 Porphyrwalzen.

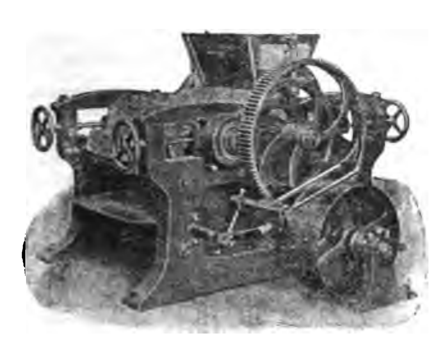
Durchm. der Walzen	280	320	400	mm.
Länge „ „	570	660	700	„
Kraftbedarf in Pferdestärken ca.	1	1,5	2,5	
Gewicht ca. (brutto)	1750	2100	2950	kg
Leistung pro Tag: Bleiweiss	1500	2500	3000	„
Buchdruckfarbe	100	150	200	„
Steindruckfarbe	35	50	60	„
Preis	1500	1800	2400	Mk.

b) Farbenreibmaschinen mit 3 Hartgusswalzen und Wasserkühlung.

Durchm. der Walzen	280	320	400	mm.
Länge „ „	570	660	700	„
Kraftbedarf in Pferdestärken ca.	1	1,5	2,5	
Gewicht ca. (brutto)	1950	2400	3400	kg.
Preis mit Hartgusswalzen	1500	1800	2400	Mk.
Preis mit Hartgusswalzen mit Wasserkühlung	1600	1920	2550	„

c) Farbenreibmaschinen mit 4—9 Walzen.

Anzahl der Walzen	4	4	4	6	6	6	8	9	9	9	
Durchm. der Walzen	280	320	400	280	320	400	140	280	320	400	mm.
Länge „ „	570	660	700	570	660	700	400	570	660	700	„
Kraftbedarf in HP. ca.	1,5	2	3	2	3	4	2	3	4	6	
Gewicht (brutto) ca.	2000	2450	3450	3800	4450	6000	1200	4500	5250	7700	kg.
Preis mit Hartgusswalzen	1650	2000	2700	2700	3200	4400	1350	4050	4800	6600	Mk.
„ „ Porphyrwalzen	—	—	—	3000	3600	5000	—	4500	5400	7500	„
„ des Vorgeleges	130	140	150	—	—	—	120	—	—	—	„



Färberei und Färbung. Im einzelnen siehe die Artikel „Baumwollfärberei", „Gemischtwarenfärberei", „Jutefärberei", „Leinenfärberei", „Seidenfärberei" und „Wollfärberei", weiter „Küpen und Küpenfarbstoffe" und „Türkischrotfärberei".

Wir bringen im Rahmen dieses Artikels noch die folgende

Prüfung von Färbungen auf Echtheit.

Die Frage, ob eine erzeugte Färbung genügend widerstandsfähig gegen äussere Einflüsse, d. h. mit andern Worten genügend echt ist, ist für den Färber von grösster Wichtigkeit, und deshalb dürfen die Methoden der Prüfung auf Echtheit eine wesentliche Bedeutung beanspruchen.

Da der Begriff Echtheit kein scharf zugespitzter ist, so muss man zunächst fragen: Was heisst echt?

Echt ist eine Färbung dann, wenn sie beim Gebrauch und unter den mit dem ordnungsmässigen Gebrauch verknüpften Einflüssen ihre Nuance, ihre Frische usw. behält. Hiernach ist es ohne weiteres klar, dass der Begriff „echt" verschieden sein muss, je nach dem Zweck, für den eine gefärbte Faser bestimmt ist, und weiter, dass man sich nicht damit abfinden kann, die Färbungen in echte und unechte zu scheiden, dass vielmehr die Echtheitsgrade in weiten Grenzen schwanken. Man hat also bei der Frage, ob ein Farbstoff sich zum Färben eignet, ob er genügend „echt" ist, genau den Zweck und die Einflüsse zu berücksichtigen, welche für die gefärbte Faser in Betracht kommen.

Bei der Beurteilung muss man berücksichtigen, ob und welche Farbenänderung die Farbe erleidet, ob die Färbung Farbstoff abgibt und endlich, ob sie blutet, d. h. mitverarbeitetes Material anderer Farbe anfärbt.

Die beste Beurteilung ermöglichen Versuche im Grossen; da diese aber zu teuer und auch zu langwierig sind, begnügt sich der Färber fast immer mit Versuchen im Kleinen. Wir führen hier die üblichen Echtheitsproben auf, bemerken aber dazu, dass der Prüfungsgang nicht bindend ist, sondern im einzelnen Fall abgeändert werden muss, denn die Hauptsache bleibt immer: die Prüfung möglichst genau den Bedingungen der Praxis anzupassen.

1. Wasserechtheit.

Wasserechtheit bzw. Regenechtheit kann für wollene, baumwollene, seidene u. a. gefärbte Gewebe in Betracht kommen. Man verwendet loses Fasermaterial oder Garn, verflicht es mit ungefärbtem Garn zu einem Zopf und legt es über Nacht in Wasser ein: Dieses soll sich nicht färben, und das ungefärbte Garn soll weiss bleiben. Man kann auch ein Stück gefärbtes Gewebe auf ein etwas grösseres weisses Stück aufnähen und dann ebenso verfahren. Häufig legt man die Probe nicht in Wasser ein, sondern besprengt sie nur damit und lässt sie dann langsam trocknen. Fahnenstoffe müssen mehrmaliges Benetzen mit Wasser und nachheriges Trocknen aushalten, ohne zu bluten. Man benutzt übrigens am besten zu dieser Prüfung destilliertes Wasser.

2. Waschechtheit.

Als Waschechtheit bezeichnet man die Widerstandsfähigkeit einer Färbung gegenüber den Einflüssen, denen das Gewebe bei der gewöhnlichen Hauswäsche ausgesetzt ist. Man setzt hierbei ein vernünftiges, der Natur des Gewebes entsprechendes Waschen voraus. Da die Hauswäsche im wesentlichen mit Seifenwasser vorgenommen wird, bezeichnet man die Waschechtheit auch als Seifenechtheit und benutzt zu dieser Echtheitsprobe eine ½ %ige Seifenlösung, die also 5 g Schmierseife in 1 l Wasser enthält. Gewöhnlich wendet man die Seifenlauge aber etwas schärfer an, indem man ihr pro Liter noch 3 g Soda zusetzt.

Wolle wird ¼ Stde. in der 50—60° C warmen sodahaltigen Seifenlauge gewaschen, dann gut gespült und hierauf getrocknet. Verträgt die Färbung diese Behandlung, so wiederholt man sie noch einmal und kann im höchsten Falle auf 1 Stde. Waschzeit steigen. Das Bluten einfarbiger Gewebe bei der ersten Wäsche hat nicht zu viel zu sagen, aber man muss bedenken, dass in der Hauswäsche sehr verschiedenfarbige Gewebe gleichzeitig gewaschen werden. Es ist deshalb empfehlenswert, auch bei dieser Prüfung aus gefärbter und weisser Wolle einen Zopf zu flechten oder ein Stück gefärbtes Gewebe auf ein etwas grösseres weisses Stück aufzunähen. Noch besser ist es, wenn man mit dem gefärbten Gewebe weisse Wolle, weisse Baumwolle und weisse Seide zu einem Probemuster vereinigt, um feststellen zu können, ob der Farbstoff in der Seifenlauge eine der Gespinstfasern anfärbt.

Baumwollfärbungen werden gewöhnlich sehr häufig gewaschen, weshalb man die Prüfung auf Waschechtheit bei ihnen strenger ausführen muss: Man wäscht in der oben erwähnten sodahaltigen Seifenlauge bei 50—60° 1 Stde., spült mit Wasser, trocknet, wäscht wieder 1 Stde. und wiederholt das Verfahren nach nochmaligem Spülen und Trocknen zum drittenmal. Handelt es sich um gefärbtes Stickgarn oder ähnliches, so muss man dasselbe (mit weisser Baumwolle vereinigt) sogar 2 Stdn. in der Seifenlauge kochen können, ohne dass die Färbung blutet.

Bunte Seidengewebe wäscht man zur Feststellung der Waschechtheit mehrmals in einer lauwarmen (40° C) Seifenlösung, die 5 g Marseillerseife in 1 l Wasser enthält. Man vereinigt die gefärbte Seide dabei mit weisser Seide, Wolle und Baumwolle, um zu sehen, ob eines dieser Gewebe angefärbt wird.

Für manche Zwecke wird gefärbte Seide mit Rohseide (und Baumwolle) verwebt und nach dem Weben entbastet; in diesem Fall muss die Färbung ein 2stündiges Kochen in starker Seifenlösung (15 g Marseillerseife in 1 l) aushalten, ohne die weisse Seide (oder Baumwolle) anzufärben.

3. Walkechtheit.

Am zuverlässigsten prüft man auf Walkechtheit im Grossen, wobei man die Art der zur Verwendung kommenden Walke berücksichtigt. Da dies aber umständlich und nicht überall möglich ist, so muss man sich oft auf eine Probe im Kleinen beschränken; eine solche dürfte übrigens auch da zunächst ausgeführt werden, wo die Apparatur und die Verhältnisse die Prüfung im Grossen erlauben.

Man verflicht die gefärbte Probe mit weisser Wolle, Seide und Baumwolle und knetet sie dann einige Zeit mit lauwarmer, starker Seifenlösung recht kräftig und andauernd durch. Man benutzt hierbei 100 g der üblichen Walkseife in 1 l, legt die Muster 2 Stdn. in die lauwarme Walklösung ein und walkt sie währenddessen von Zeit zu Zeit tüchtig durch. Für sehr scharfe Walke kann man pro 1 Walklösung noch 2—5 g Soda zusetzen, während für leichte Walke schon eine Lösung von 30 g Seife und 2 g Soda in 1 l genügt. Nach beendetem Walken — währenddessen der entstehende Seifenschaum nicht merklich gefärbt werden darf — wäscht man die Probe sehr gut mit Wasser aus und lässt sie dann auf angefeuchtetem Fliesspapier recht langsam trocknen. Nur wenn die Seife vollständig ausgewaschen wurde, lässt sich mit Sicherheit feststellen, ob ein Abbluten des Farbstoffes stattfindet.

Die im Kleinen durchgeführte Prüfung wirkt in der Regel nicht so kräftig wie Fabrikwalke, so dass letztere für die endgültige Feststellung nicht zu entbehren sein wird.

4. Echtheit gegen Strassenschmutz.

Diese Prüfung wird, da der Strassenschmutz und Staub alkalisch reagieren, mit Alkalien ausgeführt, und man bezeichnet deshalb die Widerstandsfähigkeit von Färbungen gegen Strassenschmutz auch als Alkaliechtheit. Gewöhnlich betupft man wollene Stoffe zwecks dieser Prüfung mit einer Lösung von 10 g Ammoniak in 1 l, lässt dann trocknen, ohne auszuwaschen, und bürstet ab. Auch kann man den Stoff kurze Zeit in die genannte Lösung einlegen und dann (ohne auszuwaschen) trocknen lassen. Anstelle des Ammoniaks bedient man sich wohl auch einer Kalkmilch, die 10—15 g Ätzkalk in 1 l enthält. Nach dem Trocknen und Abbürsten lässt sich eine etwaige Farbenänderung an den mit Alkali behandelten Stellen des Stoffes gut erkennen.

Nicht so kräftig ist die Wirkung einer 5 %igen Sodalösung, die man in lauwarmem Zustande zur Anwendung bringt; dagegen kann man mit grossem Vorteil anstatt aller erwähnten Alkalien wirklichen Strassenschmutz zu dieser Prüfung verwenden.

Bei Baumwolle muss man oft die Widerstandsfähigkeit gegen starke Natronlauge, wie solche zum Mercerisieren benutzt wird, prüfen; man verfährt dann ganz wie beim Mercerisierprozess selbst: Die gefärbte Baumwolle wird mit weisser Baumwolle verflochten, 5 Minuten mit kalter Natronlauge (25—30° Bé) behandelt, hierauf mit kaltem und dann mit warmem Wasser ausgewaschen und schliesslich mit schwacher Essigsäure abgesäuert. Bei allen diesen Manipulationen soll eine wesentliche Farbenänderung nicht eintreten.

5. Säureechtheit.

Gefärbte Wolle muss auf Widerstandsfähigkeit gegen Schwefelsäure beim Karbonisieren geprüft werden: Man tränkt die Färbung mit kalter verdünnter Schwefelsäure von 4° Bé, drückt die Säure gut aus und trocknet zwischen ungefärbtem Wollstoff 2 Stdn. bei

85—90° C; dann wird das Gewebe in kalter Sodalösung von 4° Bé umgezogen, in Wasser gespült und getrocknet.

Weniger säureechte Färbungen werden mit Aluminiumchlorid karbonisiert; man benutzt zur Prüfung Lösungen der betreffenden Salze in einer Stärke von 5—7° Bé, windet nach dem Tränken aus und trocknet bei etwa 110° C. Dann wäscht man mit Walkerde und trocknet.

Bei Baumwolle prüft man durch 20 Minuten langes Einlegen in Essigsäure von 8° Bé, wäscht gut aus und trocknet; ein anderes Muster wird in derselben Weise mit Salzsäure von 2° Bé behandelt, und ein drittes Muster (das mit weisser Wolle verflochten wird) kocht man 1—2 Stunden in einem Bade, welches 1 g Schwefelsäure und 2 g Glaubersalz in 1 l enthält. In allen Fällen darf die Farbe nicht zu sehr an Intensität einbüssen, und mitbehandelte weisse Wolle darf nicht angefärbt werden. Für Seide kommt Säureechtheit weniger in Betracht; man kann nötigenfalls mit einem lauwarmen Bade behandeln, das 1 g Schwefelsäure in 1 l enthält.

6. Bleichechtheit.

Bei Wolle und Seide fällt die Bleichechtheit gewöhnlich mit der Schwefelechtheit zusammen. Man feuchtet die gefärbte Wolle oder Seide an und hängt sie dann für 8 Stdn. in die Schwefelkammer, spült hierauf gut und lässt trocknen. Noch zweckmässiger ist es, die gefärbte Wolle (oder Seide), mit weisser Wolle, Baumwolle und Seide vereinigt, zunächst in einem Seifenbad (5—6 g Marseillerseife in 1 l) zu spülen, dann auszudrücken und nun erst 8—12 Stdn. zu schwefeln. Zum Schwefeln kleiner Proben bedient man sich eines Holzkastens oder einer grossen Glasglocke, welche auf einer Glasplatte steht. Den Schwefel, der sich in einem Schälchen befindet, entzündet man, ehe man den Kasten schliesst oder die Glocke überdeckt; die Muster müssen im Innern frei hängen, zu welchem Zweck man ein kleines hölzernes Gestell anfertigt.

Man kann auch die Färbungen 12 Stdn. in einer wässerigen Lösung von schwefliger Säure ($4^1/_2$° Bé) liegen lassen, gut spülen und trocknen.

Bei Baumwolle deckt sich die Bleichechtheit mit der Chlorechtheit; man muss das gefärbte Bamwollgewebe mit weisser Baumwolle vereinigen und nun zunächst einer schwachen Chlorkalklösung und dann einem verdünnten Säurebad aussetzen. Man benutzt eine Chlorkalklösung von höchstens $^1/_2$° Bé Stärke, legt für 1—2 Stdn. ein, wäscht dann, zieht durch ganz verdünnte Schwefelsäure (sp. G. 1,005), spült nach und lässt trocknen.

In besonderen Fällen fällt die Bleichechtheit auch mit der Widerstandsfähigkeit gegen Wasserstoffsuperoxyd zusammen. Man verdünnt dann 1 T. käufl. Wasserstoffsuperoxyd (von 12 vol. %) mit 5 T. Wasser und fügt Ammoniak zu, bis die Lösung eben Lackmuspapier blau färbt. In diese Lösung legt man das gefärbte Material für 2 Stdn. ein, spült dann und trocknet.

7. Reibechtheit.

Die Reibechtheit kommt vor allem für wollene Gewebe in Betracht, die zu Möbelbezügen dienen, weiter auch für Kleiderstoffe. Man prüft auf Reibechtheit dadurch, dass man das gefärbte Muster fest aufspannt (z. B. mit Reissnägeln auf einem Brett befestigt) und es nun mit weissem Baumwollstoff oder mit rauhem weissem Papier stark reibt. Hierbei soll die Färbung nicht „abschmutzen", d. h. nicht oder doch nur unwesentlich auf das Papier oder die weisse Baumwolle abfärben. Diese Art der Prüfung erlaubt namentlich dann ein Urteil, wenn man eine Färbung von bekannter Reibechtheit gleichzeitig ebenso behandelt, etwa so, dass man auf dem einen Gewebe mit der linken, auf dem andern mit der rechten Hand reibt.

8. Schweissechtheit.

Die Natur des Schweisses ist bei den einzelnen Menschen so verschieden, dass die gleiche Färbung im einen Falle überraschend schnell bedeutend verändert wird, während eine andere Person ein so gefärbtes Kleidungsstück sehr lange tragen kann, ohne dass ein Einfluss sichtbar wird.

Zu einem annähernden Urteil über die Schweissechtheit kommt man dadurch, dass man verdünnte Essigsäure (2—3° Bé) bei Körperwärme (d. h. bei 37° C.) auf die gefärbten Stoffe einwirken lässt: Man tränkt die Stoffe mit der Säure, lässt eintrocknen, tränkt wieder und wiederholt dies abwechselnde Tränken und Trocknen 4—10 mal in täglichen Zwischenräumen.

Da die Behandlung mit Essigsäure kein sicheres Urteil ermöglicht, so bleibt es vorzuziehen, einzelne Muster der betreffenden Färbung von verschiedenen Leuten unter den Achselhöhlen oder auf der Brust tragen zu lassen. Man wählt natürlich Personen, die reichlich Schweiss absondern, und nimmt die Probe am besten dann vor, wenn die fraglichen Leute anstrengende Arbeit leisten, lange Märsche ausführen u. s. w.

9. Bügelechtheit.

Um die Widerstandsfähigkeit einer Färbung gegen Bügeln zu prüfen, bügelt man den gefärbten Stoff mit einem heissen Bügeleisen, genau wie es auch sonst in der Praxis geschieht. Man bügelt entweder trocken oder nach vorheriger Benetzung, oder endlich man legt einen nassen weissen Lappen auf den gefärbten Stoff und überbügelt den Lappen solange, bis er trocken geworden ist. Die Färbungen dürfen sich beim Bügeln nicht verändern, oder es muss sich doch die zunächst auftretende Veränderung beim Abkühlen des Stoffes wieder verlieren.

10. Dekatierechtheit.

Um die Wirkung der nassen Dekatur nachzuahmen, legt man die gefärbte Probe, nachdem man sie mit weisser Wolle, Baumwolle und Seide zu einem Muster vereinigt hat, in kochendheisses Wasser, knetet sie von Zeit zu Zeit kräftig mit den Händen durch und lässt sie endlich in dem Wasser langsam erkalten.

Der trocknen Dekatur kommt man nahe, indem man die Probe der Wirkung von gespanntem Wasserdampf bei 110° für 1/2 Std. aussetzt, und zwar einmal in trocknem Zustande, während ein anderes Muster vorher mit Wasser befeuchtet wird. Am besten ist es, wenn ein Dekaturzylinder zur Verfügung steht; man dämpft die Probe dann zusammen mit einem im Grossen zu behandelnden Stück.

11. Lichtechtheit.

In der Praxis versteht man unter „Lichtechtheit" nicht nur die Widerstandsfähigkeit gegen die Einwirkung des Lichts, sondern ausserdem gegen die Luft, die Wärme, Feuchtigkeit, den Staub u. s. w., d. h. der Begriff Lichtechtheit fällt zusammen mit der Wetterechtheit. Man soll deshalb für gewöhnlich die Proben nicht hinter Glas der Lichteinwirkung aussetzen, sondern unbedeckt und im Freien, so dass sie auch wirklich den Witterungseinflüssen preisgegeben sind. Immerhin empfiehlt es sich nebenher, die wahre Lichtechtheit gesondert zu prüfen, in welchem Falle man die Muster am besten in einem photographischen Kopierrahmen hinter Glas belichtet.

Handelt es sich um die Bestimmung der Wetterechtheit, so werden die Muster (Stofflappen oder Stränge) auf einem glatten Brett nebeneinander befestigt und zur Hälfte mit einem undurchsichtigen Karton bedeckt. Empfehlenswert ist es, andere, in der Nuance möglichst gleiche Färbungen von bekanntem Echtheitsgrad neben den Proben den Witterungseinflüssen auszusetzen. Ferner darf man sich nicht auf Färbungen einer Tiefe beschränken, sondern muss ein helles, ein mittleres und ein dunkles Muster — oder noch zahlreichere Abstufungen — zum Zweck der Prüfung herstellen. Vergleichende Untersuchungen sind dabei stets gleichzeitig (nicht nacheinander!) vorzunehmen, da die Wirkung des Lichts nach der Tageszeit, der Witterung und der Jahreszeit in sehr weiten Grenzen wechselt.

Die Veränderungen in der Färbung stellt man von Zeit zu Zeit (etwa jede Woche) fest, indem man jedesmal einen weiteren Streifen des belichteten Musters mit undurchsichtigem Karton zudeckt, so dass man schliesslich nach Beendigung der Probe eine ganze Skala hat, auf der die entstandenen Abtönungen deutlich sichtbar sind.

Es sei davor gewarnt, die so gewonnenen Resultate auf andere Gespinstfasern zu übertragen, denn Farbstoffe, die sich auf Seide oder Wolle als gut lichtecht erweisen, brauchen dies keineswegs auch auf Baumwolle zu sein u. s. w.

Bei der Prüfung auf Lichtechtheit ist der Verwendungszweck in Betracht zu ziehen, ferner der Umstand, ob helle oder dunkle Färbungen in Frage kommen, die Witterung u. s. w.

Hat man häufig Prüfungen auf Lichtechtheit anzustellen, so ist es angebracht, Vergleichsfärbungen (Typs) sehr lichtechter Farbstoffe in möglichst verschiedenen Abtönungen vorrätig zu halten. Man empfiehlt für blaue Farben Indigoblau, für gelbe Tartrazin und Waugelb, für rote Farben Alizarinrot u. s. w.

Was für eine Echtheitsprüfung man auch ausführt, stets behalte man einen Teil des gefärbten Musters zurück, um nachher die entsprechenden Vergleiche anstellen zu können.

Färberlack siehe „Lac-Dye".

Färberwau (Wau; Gelbkraut). Das (teils wild wachsende, teils auch angebaute) Gelbkraut *Reseda luteola* kommt in getrockneten Bündeln von gelblichgrüner Farbe in den Handel. Es gibt eine gelbgrüne Abkochung, die den Farbstoff Luteolin enthält und mit Tonerdebeize eine tiefgelbe, mit Zinnchlorür eine orangegelbe, mit Chrombeize eine olivengelbe Färbung gibt. Namentlich für die Seidenfärberei ist Wau geschätzt.

Farbextrakte. Zur Ersparung von Frachtkosten werden neuerdings viele Farbstoffe, vor allem diejenigen der Farbhölzer, in extrahierter Form in den Handel gebracht, wodurch gleichzeitig in der Färberei stärkere Konzentrationen als gewöhnlich zur Verfügung stehen.

Zur Gewinnung der Farbextrakte werden die fein geraspelten Farbhölzer entweder in offenen Gefässen mit Wasser gekocht oder aber unter einem Druck von 1,5—2 Atm. mit Dampf behandelt. Besondere Vorzüge vor diesen beiden Methoden bietet das sogenannte Diffusionsverfahren, wie es namentlich in der Zuckerfabrikation (s. d.) üblich ist. Hierbei ist eine Reihe von Diffusionsapparaten zu einer sogenannten Diffusionsbatterie vereinigt. Das zu extrahierende Material sowie die Extraktionsflüssigkeit kommen mit direktem Dampf nicht in Berührung, und die Temperatur steigt nicht so hoch, dass dadurch eine Zersetzung der Farbstoffe eintreten könnte. Das Wasser wird vielmehr indirekt vorgewärmt, und die Farblauge tritt aus dem einen in das nächste Extraktionsgefäss über; bei dem Übertritt wird es immer wieder durch indirekten Dampf auf den nötigen Wärmegrad gebracht.

So erhält man Farbextrakte von etwa 1,5° Bé, die dann in Vakuumapparaten bis auf 20—30° Bé oder auch ganz zur Trockne eingedampft werden.

Farbextrakte:
Lehmann & Voss, Hamburg.

Einrichtung für Eindämpfung von Farbextrakten:
Dr. R. Jürgensen, Prag-Weinberge.

Farbholzextrakte:
Grünberger & Seidel, Zittau. | Lehmann & Voss, Hamburg.

Apparate zur Herstellung von Farbholzextrakten und Anlagen:
Volkmar Hänig & Comp., Heidenau-Dresden.

Farbhölzer. Das Stammholz verschiedener farbstoffhaltiger Bäume, insbesondere Blauholz (s. d.), Gelbholz (s. d.), Rotholz (s. d.) und Sandelholz (s. d.).
Lehmann & Voss, Hamburg.

Farblacke siehe „Lackfarben".

Farbstifte siehe „Pastellfarben".

Farbstoffe. Die Farbstoffe werden nach sehr verschiedenen Richtungen eingeteilt, so in natürliche und künstliche Farbstoffe, in Mineralfarben und organische Farbstoffe. In vorliegendem Werk ist folgende Einteilung durchgeführt worden:

I. Mineralfarben.

a) Erdfarben.
b) Künstliche Mineralfarben (chemische Farben). 1. Antimonfarben; 2. Arsenfarben; 3. Baryumfarben; 4. Bleifarben; 5. Chromfarben; 6. Eisenfarben; 7. Goldfarben; 8. Kadmiumfarben; 9. Kobaltfarben; 10. Kupferfarben; 11. Manganfarben; 12. Quecksilberfarben; 13. Wismutfarben; 14. Zinkfarben und 15. Zinnfarben.

II. Organische Farbstoffe.

a) Pflanzenfarbstoffe.
b) Tierische Farbstoffe.
c) Teerfarbstoffe.

Die Teerfarbstoffe sind in mannigfachen Unterabteilungen behandelt, welche im Artikel „Teerfarbstoffe" aufgezählt sind.

Des weiteren vgl. man die Artikel „Anstrichfarben", „Aquarellfarben", „Bronzefarben", „Buchdruckfarben", „Eisfarben", „Glasfarben", „Lackfarben", „Malerfarben", „Ölfarben", „Porzellanfarben" u. s. w.

Nach der Anwendung für die Stofffärberei scheidet man die künstlichen Farbstoffe auch in Substantive Farbstoffe, Basische Farbstoffe, Sauere Farbstoffe, Beizenfarbstoffe, Küpenfarbstoffe, worüber die betreffenden Artikel zu vergleichen

sind; ausserdem wären die auf der Faser direkt erzeugten Farbstoffe hier zu nennen.

Viele Farbstoffe wirken giftig, so besonders die folgenden:

Schwarze Farben: Antimonschwarz (Eisenbronze, Eisenschwarz), Quecksilberschwarz.

Braune Farben: Bleibraun, Breslauerbraun (Chemischbraun), Terra di Siena.

Rote Farben: Zinnober (Chinesischrot, Vermillon, Pariserrot, Patentrot), Antimonzinnober, Mennige (Bleirot, Minium, Pariserrot, rotes Bleioxyd), Chromrot (Chromzinnober, chromsaures Bleioxyd), Mineralrot, roter Streuglanz, Schönrot, Florentiner Lack (sofern derselbe arsenhaltig ist), rotes Korallin, gewisse Arten von Fuchsin, Kupferrot (Kupferoxydul).

Orangefarben: Chromorange, Goldschwefel (Antimonorange).

Gelbe Farben: Rauschgelb (Auripigment, Operment, Königsgelb, Persischgelb, Chinesischgelb, Spanischgelb), Kadmiumgelb, Chromgelb (Kaiser-, Neu-, Kron-, Kölner-, Pariser-, Leipziger-, Gothaergelb), Neapelergelb, Kasselergelb (Mineral-, Turners, Patent-, Montpellier-, Veroneser, Chinesischgelb), Zinkgelb (chromsaures Zinkoxyd), Ultramaringelb (Gelbin, Barytgelb), Antimongelb, Steinbühlergelb, Wismutgelb, Massicot (Bleigelb), Gummigutt, Pikrinsäure (Pikringelb), Aurantia (?).

Grüne Farben: Grünspan (Spangrün), Bremergrün, Berggrün (Braunschweiger Kupfergrün), Barytgrün (Mangangrün), Zinkgrün (Rinmanns Grün), Kobaltgrün, grüner Zinnober (Ölgrün, Resedagrün, Maigrün, Moosgrün, Laubgrün, Neapelgrün), Chromgrün (Guignets Grün, grünes Chromoxyd), Scheeles Grün (Schwedischgrün, Mineralgrün), Schweinfurtergrün (Kaisergrün, Königsgrün, Kurrersgrün, Kirchbergersgrün, Schobergrün, Zwickauergrün, Grundiergrün, Englischgrün, Kasselergrün, Leipzigergrün, Neuwiedergrün, Originalgrün, Patentgrün, Pickelgrün, Mitisgrün, Maigrün, Moosgrün, Schweizergrün, Parisergrün, Wienergrün, Würzburgergrün, Papageigrün, Baselergrün), Casselmanns Grün, Smaragdgrün, Gelbholz- und Quercitrongrün, Jodgrün.

Blaue Farben: Bergblau (Mineralblau, Kalkblau, Kupferblau, Kasselerblau, Hamburgerblau, Englischblau, Neuwiederblau), Cöruleum, Kobaltblau (Thénards Blau), Molybdänblau (Mineralindigo), Schmalte (Eschel), Berlinerblau (und zwar speziell Luisenblau und Mineralblau), blauer Erzglanz, blauer Streuglanz, manche Sorten Anilinblau.

Violette Farben: Alle aus giftigen blauen oder roten Farben hergestellten violetten Gemenge, ferner manche Sorten Anilinviolett.

Weisse Farben: Bleiweiss und bleiweisshaltige Mischungen (Schieferweiss, Kremserweiss, Venezianerweiss, Hamburgerweiss, Holländerweiss, Tirolerweiss, Thénards Weiss, Clichyerweiss, Französischweiss, Silberweiss, Perlweiss, Zinkweiss (Schneeweiss, Zinkblumen, Zinkoxyd), Barytweiss (Schwerspat, Spatweiss, Mineralweiss, Neuweiss, Bleiweisssurrogat, Permanentweiss, Blanc fixe), Satinweiss, Wismutweiss (Spanischweiss, Schminkweiss, echt Perlweiss).

Graue Farben: Alle Mischungen, welche schädliche weisse oder schwarze Farben enthalten, dann Zinkgrau, Zinkblende.

Metall- oder Bronzefarben: Schaumgold, Schaumsilber, unechtes Metallgold und Metallsilber, unechtes Malersilber, Kupferbraun, Bronzelacke aus schädlichen Anilinfarben, Wolframbronzen. —

Zur Herstellung von Nahrungs- und Genussmitteln dürfen nur giftfreie Farben Verwendung finden, ebenso zu Gebrauchsgegenständen, Spielwaren, zu Gefässen, Umhüllungen und Schutzbedeckungen für Nahrungs- und Genussmittel u. s. w. Es sind hier besonders Farben verboten, die Antimon, Arsen, Blei, Quecksilber u. s. w. enthalten. Zur Herstellung von Tapeten, Möbelstoffen, Teppichen, Stoffen zu Vorhängen oder Bekleidungsgegenständen, Masken, Kerzen, künstlichen Blättern, Blumen, Früchten dürfen keine arsenhaltigen Farben verwendet werden. Dieselben Vorschriften wie für Tapeten usw. gelten auch für Schreibmaterialien, Lampen-, Lichtschirme, Lichtmanschetten. Für Oblaten gelten

die Bestimmungen für Nahrungsmittel; sind sie aber nicht zum Genuss bestimmt, dann ist auch Baryumsulfat, Chromoxyd und Zinnober gestattet. Arsenhaltige Wasser- oder Leimfarben dürfen zur Herstellung des Anstrichs von Fussböden, Decken, Wänden, Türen, Fenstern der Wohn- und Geschäftsräume, von Roll-, Zug- oder Klappläden oder Vorhängen, von Möbeln und sonstigen Gebrauchsgegenständen nicht verwendet werden. Auf die Verwendung von Farben, die gesundheitsschädliche Stoffe nur als Verunreinigungen und höchstens in einer Menge enthalten, die sich bei technischen Darstellungsverfahren nicht vermeiden lässt, finden alle diese Bestimmungen keine Anwendung, ebenso nicht auf die Färbung von Pelzwaren.

Farbstoffe:

Farnesol. Nach dem D. R. P. 149603 aus verschiedenen ätherischen Ölen, namentlich Moschuskörneröl, Lindenblütenöl und Akazienblütenöl, dargestellter Sesquiterpenalkohol, und zwar benutzt man dazu die fraktionierte Destillation, fängt die unter 20 mm Druck zwischen 150 und 200° siedenden Anteile auf, behandelt sie mit Säureanhydriden (z. B. Phtalsäureanhydrid), verseift nach der Reinigung die Ester und fraktioniert schliesslich im Vakuum. Reines Farnesol hat sp. G. (bei 18°) 0,885, S. P. (bei 20 mm) 160°; Brechungsexponent $n_D = 1,4888$. Es zeigt einen sehr milden, nachhaltigen Blumengeruch.

Faserstoffe siehe „Gespinstfasern".

Fässer. a) Aus Holz für trockne Chemikalien (sog. Sodafässer).

Sodainhalt	10	12,5	15	25	40	50	57	kg.
Aus weichem Holz	—	0,80	—	1,00	—	1,50	1,70	Mk.
Aus hartem Holz	—	1,75	—	2,75	—	3,75	4,50	„
Doppelwandig, aus Buchenholz	1,10	—	1,15	1,45	1,65	1,90	2,15	„

Sodainhalt	100	125	150	175	200	250	300	kg.
Aus weichem Holz	1,80	2,50	2,75	3,00	3,50	4,00	4,50	Mk.
Aus hartem Holz	5,50	6,50	7,50	8,25	9,50	—	—	„
Doppelwandig, aus Buchenholz	2,50	—	2,75	—	—	—	—	„

b) Aus Papiermaché (Patent-Papierfässer).

Sodainhalt	10	15	25	50	75	100	150	kg.
Preis	1,25	1,45	1,75	2,25	2,70	3,70	4,75	Mk.

c) Eisenblechfässer (Hobbocks) für trockne Chemikalien.

Sodainhalt	5	7,5	10	12,5	15	20	25	30	40	50	60	kg.
Preis	1,25	1,40	1,45	1,55	1,80	1,90	2,15	2,30	2,65	3,10	3,55	Mk.

d) Schmiedeeiserne Fässer (mit Schutzreifen).

Wasserinhalt	30	55	75	100	150	200	300	l.
Gewicht ca.	12	18	21	24	42	50	80	kg.
Aussen angestrichen	13,00	13,50	14,00	15,00	18,00	19,00	26,00	Mk.
Innen und aussen verzinkt	16,00	16,50	17,00	18,00	21,00	22,50	32,00	„

Wasserinhalt	400	450	540	680	800	900	l.
Gewicht ca.	100	115	125	150	170	180	kg.
Aussen angestrichen	29,00	33,50	36,50	41,00	44,50	48,50	Mk.
Innen und aussen verzinkt	37,00	42,50	45,50	53,50	57,50	63,50	„

Zapfloch mit Gewindestöpsel kostet pro Stück 1,50—2,00 Mk. extra.

e) Explosionssichere Transportfässer. Siehe den besonderen Artikel „Explosionssichere Gefässe".

f) Eiserne Fässer, verbleit, mit Zapfloch.

Wasserinhalt	50	350	540	l.
Preis	22,00	40,00	55,00	Mk.

g) Fässer von Steingut für destilliertes Wasser u. s. w.

Wasserinhalt	10	20	50	l.
Preis	3,00	6,00	15,00	Mk.

Eiserne Fässer.

Fässer aus Steinzeug:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Explosionssichere Fässer:

Fabrik explosionssicherer Gefässe, G. m. b. H., Salzkotten i. W.

Fass-Maschinen:

Böttcher & Gessner, Altona-Hamburg.

Fayence siehe „S t e i n g u t".

Federalaun = A s b e s t (s. d.).

St. Kathareiner Talkumwerke, Oberdorf a. L., Post St. Katharein a. L., Station Bruck a. M., Steiermark.

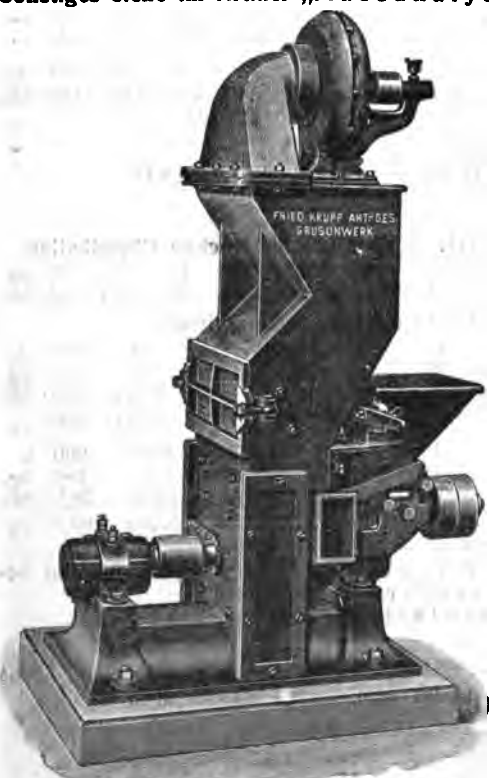
Federharz = K a u t s c h u k (s. d.).

Federweiss = A s b e s t (s. d.).

Aflenzer Grafit- und Talksteingewerkschaft, Gesellschaft m. b. H., Aflenz (Steiermark).

St. Kathareiner Talkumwerke, Oberdorf a. L., Post St. Katharein a. L., Station Bruck a. M., Steiermark.

Fehlingsche Lösung. Eine Flüssigkeit, die Kupfersulfat, Seignettesalz und Natronlauge enthält und zur Zuckerbestimmung dient. Bereitung und Sonstiges siehe im Artikel „M a s s a n a l y s e".



Feingehalt. Siehe die Artikel „G o l d l e g i e r u n g e n" und „S i l b e r l e g i e r u n g e n".

Feinmahlmaschinen mit L u f t s i c h t u n g zur staubfeinen Vermahlung von Kreide, Ton, Kaolin, Gips, Kalk, Graphit, Kohle, Salz, Borax, Rinde, Farben, Zucker, Tabak, Leim, Holz, Glas u. a. mittelharten und weichen Stoffen. Diese Maschinen bestehen (s. Abbildung) aus einem senkrechten Mahlgehäuse mit Öffnung für den Luftzutritt und regelbarer Aufgabevorrichtung, einem im Gehäuse mit grosser Geschwindigkeit umlaufenden Schlagkreuze und einem Gehäuseaufsatz mit Ventilator. Die Maschinen arbeiten mit Hilfe eines Luftstromes und liefern direkt ein staubfeines Mahlerzeugnis ohne besondere Sichtmaschinen; das Mahlgut kann je nach Grösse der Maschine in Stücken von Walnuss- bis Hühnereigrösse zugeführt werden. Das von dem Schlagkreuz erfasste Mahlgut wird gegen die Wände des Gehäuses geworfen und so allmählich zerkleinert; das Feingut wird vom Luftstrom abgesaugt und in eine besondere Staubkammer geblasen, während die schwereren Griese immer wieder in den Mahlraum zurückfallen.

Grösse No.	0	1	2	3
Durchmesser des Mahlgehäuses . . . . mm	400	650	830	1000
Durchmesser der Riemenscheibe . . . . „	100	150	180	240
Breite der Riemenscheibe . . . . „	105	150	180	240
Umdrehungen der Riemenscheibe . . . in der Minute	4000	3300	2600	2000
Kraftbedarf bei mittlerer Beanspruchung etwa	8—10	15—20	20—30	30—40
Stündliche Leistung	Je nach Mahlgut und Feinheit			
Raumbedarf der Maschine { Länge . . . . . . m	1,1	1,6	1,9	2,2
Raumbedarf der Maschine { Breite . . . . . . „	0,8	1,1	1,3	1,5
Raumbedarf der Maschine { Höhe . . . . . . „	1,7	2,7	3	3,6
Gewicht der Maschine . . . . etwa kg	450	1200	1900	3000
Preis der Maschine . . . . Mk. } Preis der Ankerbolzen und -Platten . . . . . „	1420	2650	3450	4690

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Motoren dazu:

Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Feinsoda. Man versteht darunter Soda in pulverig-kristallinischer Form. Weiteres siehe unter „S o d a".

Feinsoda:

P. Strahl & Co., Schoppinitz (Oberschl.).

Feinsprit (*Spiritus rectificatissimus*). Rektifizierter Alkohol von 94 bis 96 Volumprozent Gehalt. Über die Darstellung siehe den Artikel „S p i r i t u s".

Apparate zur Herstellung von Feinsprit:

F. H. Meyer, Hannover-Hainholz.

Feldspat. Schlechthin versteht man darunter den K a l i f e l d s p a t oder O r t h o k l a s, der Zusammensetzung nach Kaliumaluminiumsilikat $[K_2O \cdot 3\,SiO_2] + [Al_2O_3 + 3\,SiO_2]$. Teils in monoklinen Kristallen, teils derb mit körniger Struktur, farblos bis braunrot, durchsichtig bis undurchsichtig, glasglänzend.

Der gewöhnliche Feldspat dient hauptsächlich zur Porzellanfabrikation, weiter als Baumaterial und Düngemittel.

Weniger wichtig ist der trikline N a t r o n f e l d s p a t (Natriumaluminiumsilikat), auch A l b i t genannt.

Feldspat:

Wilhelm Minner, Arnstadt i. Th.

Feldspatmühlen:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Fenchelöl (*Oleum Foeniculi*). Ätherisches Öl, das aus den Fenchelsamen (*Foeniculum capillaceum*) durch Destillation mit Wasser gewonnen wird.

Farbloses oder gelbliches, aromatisch riechendes, süsslich-gewürzig schmeckendes ätherisches Öl; sp. G. (bei 15°) 0,920—0,980, erstarrt bei 10° kristallinisch. O. D. + 7 bis 22°. Im Fenchelöl sind verschiedene chemische Verbindungen aufgefunden worden, wie Pinen, Dipenten, Fenchon und namentlich A n e t h o l (Hauptbestandteil des Anisöls). Das Fenchelöl löst sich wenig in H_2O, dagegen leicht in Alkohol. Man benutzt es zu medizinischen Zwecken, bei der Likörfabrikation und bei der Seifenfabrikation.

Fenchelöl, rektif. D. A. IV	1 kg Mk.	10,50
„ „ D. A. IV, bei Blechfl. von 12,5 kg	1 „ „	10,00
„ konz. Stearopten	1 „ „	18,00

Fermangol. Unter diesem Namen kommt ein Mittel gegen Blutarmut und Nervenleiden in den Handel. Es erwies sich nach A u f r e c h t als eine wässerig-spirituöse, aromatisierte Lösung von ca. 5 % Eisenmangansaccharat, 1,5 % glyzerinphosphorsaurem Kalk mit 14 % Rohrzucker und 14,2 vol. % Alkohol.

Fermente. Als ungeformte Fermente oder Enzyme bezeichnet man den Eiweissstoffen nahestehende, ihrer Natur nach noch wenig aufgeklärte Körper, die imstande sind, in äusserst geringer Menge sehr grosse Massen organischer Stoffe umzuwandeln. Alle fermentativen Prozesse bestehen in einer Spaltung, d. h. in dem Zerfall kompliziert zusammengesetzter Verbindungen in einfachere; meist findet dieser Prozess durch Wasseraufnahme (Hydratisierung) statt.

Die wichtigsten Enzyme sind: 1. Diastasen, welche Stärke verflüssigen und in Zucker verwandeln (hierher gehört z. B. das Ptyalin des Speichels); 2. die Zymase, welche die alkoholische Gärung erregt, d. h. den Zucker in Alkohol und Kohlensäure spaltet; 3. das Pepsin des Magensafts, welches ebenso wie 4. das Trypsin Eiweissstoffe peptonisiert; 5. die Lipase, die Fette spaltet; 6. die Invertase, welche Rohrzucker in Invertzucker verwandelt; 7. die Glykase oder Maltase, die aus Maltose Traubenzucker bildet; 8. die Melibiase, welche Raffinose in ihre einfachen Zuckerarten zerlegt; 9. die Katalase, welche Wasserstoffsuperoxyd in H_2O und O spaltet; 10. das Labferment, welches Milch zur Gerinnung bringt; 11. die Oxydasen, welche freien Sauerstoff der Luft auf oxydierbare Körper zu übertragen vermögen.

Fernambukholz (*Lignum Fernambuci; Lignum brasiliense*), auch Brasilienholz, Nikaraguaholz, Pernambukholz und Rotholz genannt, ist das Stammholz des Baumes *Caesalpinia echinata.* Weiteres siehe unter „Rotholz".

Fernsprecher:

Siemens & Halske A.-G. Wernerwerk, Berlin, Nonnendamm.

Fernthermometer, elektrische. Sie beruhen auf der Messung der Widerstandsänderung von Metallen bei Wechsel der Temperatur.

Bei den elektrischen Fernthermometern von Braun & Co. misst man den Leitungswiderstand einer kleinen Metallspule, die bei entsprechendem Einschluss in eine geeignete Armatur auch in Flüssigkeiten, unter Druck stehende Räume usw. eingeführt werden kann. Die Entfernung von dem Ableseapparat kann beliebig gross sein, ebenso können mit einem Umschalter mehrere Messstellen an einen Ableseapparat angeschlossen werden. Dieser besteht aus einem elektrischen Messgerät nach Art der Voltmeter, jedoch mit einer Temperaturskala, welche ganz nach Wunsch eingeteilt wird, z. B. 0—50° C. in halbe Grade, oder —20 bis + 30° u. s. w. Die Genauigkeit ist etwa ¼°.

Bei dem System der Fernübertragung von Temperaturen nach G. A. Schultze ist es durch die Differentialwirkung zweier Ströme — von denen der eine unveränderlich ist, während der andere durch die Widerstandsänderung des Thermometerkörpers beeinflusst wird — gelungen, die Empfindlichkeit dieser thermometrischen Registrierung soweit zu steigern, dass schon Änderungen von 0,1° C. bequem abgelesen werden können.

Preise der elektrischen Fernthermometer auf Anfrage bei den fabrizierenden Firmen.

G. A. Schultze, Berlin-Charlottenburg, Charlottenb. Ufer 53/54.

Siemens & Halske A.-G. Wernerwerk, Berlin-Nonnendamm.

Ferralbol, bei Bleichsucht anzuwendendes Eisenpräparat, ist eine Verbindung von Hühnereiweiss, Eisen und Lezithin mit 3 % Fe.

Ferratin (Eisenalbuminsäure). Verbindung von Eisen mit Eiweiss, als welche das Eisen unserer Nahrungsmittel sehr fest an Eiweiss gebunden ist; es wird nach den D. R. P. 72 168 und 74 533 künstlich durch Behandeln von Eiereiweiss mit Ferritartrat dargestellt, bildet ein rotbraunes, unlösliches Pulver und dient als leichtverdauliches, angenehm zu nehmendes Eisenpräparat.

Ferratin „Boehringer" . . . . H Mk. 7,00; 1 kg Mk. 65,00
In Tabletten à 0,25 g . . . . Glas mit 100 Stück „ 1,85

Ferratogen. Eisen-Nukleinverbindung mit 1 % Fe-Gehalt. Bräunliches, unlösliches Pulver, medizinisch benutzt; es wird vom Darm gut aufgenommen.

Ferratose. Es ist eine Lösung von Ferratin (s. d.), enthält 0,3 % Fe in leicht resorbierbarer Form und entspricht in Anwendung und Eigenschaften dem Ferratin.

Man kann in das Ferratin noch andere Elemente in organisch gebundener Form einführen und hat dies namentlich mit J und mit As getan. So erhält man einerseits Jodferratin und anderseits Arsenferratin. Beide werden meist in Form einer Lösung dargestellt und verabreicht und führen als solche den Namen Jodferratose und Arsenferratose. Jede enthält 0,3 % Fe, dazu die erstere 0,3 % J, dagegen die letztere 0,003 % As.

Ferratose . . . . 250 g Mk. 1,25
Jodferratose . . . . 250 g „ 1,50
Arsenferratose . . . . 250 g „ 1,25

Ferrhämin(-Hertel). Verbindung von frischem Rinderblut mit Eisen, der zur Konservierung 20 % Südwein zugesetzt sind.

Ferricyankalium siehe „Eisenverbindungen" No. 15.

Ferripyrin siehe „Ferropyrin".

Ferriverbindungen und **Ferroverbindungen** siehe „Eisenverbindungen".

Ferrichthol = *Ferrum sulfoichthyolicum.* Bräunlich-schwarzes, unlösliches, geruch- und geschmackloses Pulver, das medizinisch als Eisenpräparat verwendet wird und 3,5 % Fe sowie 96,5 % Ichthyolsulfosäure enthält.

Ferrichthol-Tabletten (0,1 g) . . . . 1000 Stück Mk. 17,50

Ferroaluminium siehe „Eisenlegierungen" No. 7.

Ferrochrom siehe „Eisenlegierungen" No. 3.

Ferrocyanblau siehe „Eisenfarben".

Ferrocyankalium siehe „Eisenverbindungen" No. 14.

Ferrocyannatrium siehe „Eisenverbindungen" No. 16.

Ferromangan siehe „Eisenlegierungen" No. 1.

Ferromolybdän siehe „Eisenlegierungen" No. 11.

Ferronickel siehe „Eisenlegierungen" No. 8.

Ferropyrin (Ferripyrin). Verbindung von Antipyrin mit Eisenchlorid. Man gibt es innerlich bei Anämie, Chlorose, Migräne, Neuralgien, bei Darmkatarrhen und -blutungen.

Ferropyrin per Glas à 25 g . . . . Mk. 2,50
„ . . . . 1 kg „ 85,00

Ferrosilizium siehe „Eisenlegierungen" No. 5.

Ferrostyptin. Doppelsalz von Hexamethylentetraminchlorid und Eisenchlorid $(CH_2)_6N_4 . HCl . FeCl_3$.

Gelbes, äusserst leichtlösl. Pulver von zusammenziehendem Geschmack. Man benutzt es als zusammenziehendes und blutstillendes Mittel, und zwar in 20—40 %iger Lösung.

Ferrostyptin . . . . 1 kg Mk. 32,75

Ferrotitan siehe „Eisenlegierungen" No. 10.

Ferrovanadin siehe „Eisenlegierungen" No. 12.

Ferrowolfram s. „Eisenlegierungen" No. 4 und „Wolframlegierungen".

Ferrum aceticum = Eisenazetat. Siehe unter „Eisenverbindungen" No. 1.

Ferrum chloratum = Eisenchlorür siehe „Eisenverbindungen" No. 4.

Ferrum chromatum = Eisenchromat siehe „Eisenverbindungen" No. 6.

Ferrum hydroxydatum = Eisenoxydhydrat siehe „Eisenverbindungen" No. 9.

Ferrum nitricum = Eisennitrat siehe „Eisenverbindungen" No. 7.

Ferrum oxalicum = Eisenoxalat siehe „Eisenverbindungen" No. 8.

Ferrum oxydatum = Eisenoxyd siehe „Eisenverbindungen" No. 9.

Ferrum sesquichloratum = Eisenchlorid siehe „Eisenverbindungen" No. 5.

Ferrum sulfuratum = Eisensulfid siehe „Eisenverbindungen" No. 12.

Ferrum sulfuricum = Eisenvitriol siehe „Eisenverbindungen" No. 11.

Ferrum sulfuricum oxydatum = Eisenoxydsulfat siehe „Eisenverbindungen" No. 10.

Fersan. Eisenhaltige Paranukleinverbindung, die ausser dem hohen Gehalt (ca. 90 %) an wasserlöslichen und leicht resorbierbaren Eiweisssubstanzen (Azidalbuminen) durch einen Gehalt an Eisen und Phosphor (in organischer, hochmolekularer Form) ausgezeichnet ist und den Begriff des Eisenpräparates mit dem Charakter des Nährpräparates vereinigt.

Fersan in Pulverform	25	50	100	250 g.
	1,10	2,00	3,80	9,00 Mk.

Fersan in Tabletten	100 grosse St.	50 grosse St.	100 kleine St.	50 kleine St.
	3,00	1,60	1,80	1,00 Mk.

Fervin. Mit Eisen versetztes Fleischextrakt.

Fester Spiritus siehe „Hartspiritus".

Festigkeit.

Absolute Festigkeit von Metallen und Hölzern.

Material	Absolute Festigkeit kg pro qcm	Elastizitäts-Grenze kg pro qcm	Zulässige Belastung für Maschinen-Konstruktion kg pro qcm	Zulässige Belastung für stabile Konstruktion kg pro qcm	Ausdehnung an der Elastiz.-Grenze
Stabeisen	4000	1500	750	1000	$^1/_{1500}$
Eisenblech, deutsches	3500	1750	850	1250	—
„ englisches	3000	1500	750	1000	—
Feinkorneisen	6000	2000	1000	1500	—
Gussstahl, weich	6000	3000	1500	2000	$^1/_{888}$
„ hart	10000	5500	2000	3000	—
„ gehärtet	10000	6500	3500	—	$^1/_{450}$
Gusseisen	1250	900	250	500	$^1/_{1200}$
Kupfer, gehämmert	3000	300	250	300	$^1/_{4000}$
Kupferdraht	5000	1200	650	900	$^1/_{1000}$
Messing	1200	480	250	375	$^1/_{1320}$
Messingdraht	5000	1300	650	1000	$^1/_{742}$
Blei, gewalzt	130	100	50	75	$^1/_{477}$
Harte Hölzer	800	200	100	150	$^1/_{600}$
Weiche Hölzer	680	140	70	110	$^1/_{800}$

Festoform. Festes Formaldehydpräparat, erhalten durch Vermischen wässeriger Formaldehydlösung mit geringen Mengen Natronseifenlösung. Es kommt in Tabletten, Pastillen und als amorphe Masse in den Handel, enthält den Formaldehyd nicht polymerisiert, ist unbegrenzt haltbar und soll als Desinfiziens, Antiseptikum und Desodorans dienen. Zur Desinfektion geschlossener Räume wird ein besonderer Festoformraumdesinfektor empfohlen.

Fetron. Eine neue, von Prof. Liebreich eingeführte Salbengrundlage, die Vaseline und *Ungt. Paraffini* ersetzen soll. Das Fetron, eine Mischung aus feinster gelber Vaseline und reinem Stearinsäureanilid, ist von gelber Farbe, schmilzt bei 68°, mischt sich mit allen Arzneikörpern, wird nie ranzig und vereinigt die Eigenschaften, eine gute Decksalbe zu sein und gleichzeitig von der Haut sehr leicht aufgenommen zu werden.

Fette und Öle. Im wesentlichen Gemische von Triglyzeriden der Fettsäuren, die sich im pflanzlichen und tierischen Organismus finden. Vom praktischen Standpunkte teilt man sie in tierische und in pflanzliche Fette, und jede dieser Abteilungen wieder in feste und flüssige (gewöhnliche Temperatur vorausgesetzt) ein. Die flüssigen Pflanzenfette werden gewöhnlich als Öle bezeichnet; man scheidet sie in nicht trocknende und trocknende.

Die festen Pflanzen- und Tierfette enthalten vorwiegend Glyzeride der Palmitin- und Stearinsäure, in geringerem Prozentsatz auch der Ölsäure, während die flüssigen tierischen Fette und die nicht trocknenden Öle wesentlich aus den Glyzeriden der Ölsäure bestehen; in den trocknenden Ölen herrschen die Glyzeride der Leinölsäure vor.

Zu den festen tierischen Fetten sind Schweinefett, Rindstalg, Hammeltalg, Gänsefett u. s. w., zu den flüssigen Knochenöl und die Trane der verschiedenen Fischarten zu zählen.

Zu den festen Pflanzenfetten gehören z. B. Palmöl und Kokosöl. Unter den nicht trocknenden flüssigen Pflanzenfetten sind Olivenöl, Rüböl, Erdnussöl, Rizinusöl, Mandelöl, Kottonöl, Senföl u. s. w. zu nennen, während anderseits Mohnöl, Leinöl, Nussöl u. s. w. zu den trocknenden flüssigen Pfanzenfetten gehören.

Mit den Fetten verwandt sind die Wachsarten (Insektenwachs, Walrat und Pflanzenwachs) sowie das Lanolin.

Die genannten einzelnen Fette und Öle sind, soweit ihnen technische Bedeutung zukommt, in besondern Artikeln behandelt. Zu trennen von den Fetten und Ölen sind die ätherischen Öle (vgl. Artikel: „Öle, ätherische") und noch mehr die Mineralöle (vgl. unter „Mineralöle" und „Schmiermittel"); auch auf die Artikel „Harzöle", „Lanolin", „Vaseline", „Wachs", „Wachs, vegetabilisches" und „Walrat" sei verwiesen. Die *Huiles antiques* sind unter „Parfümerie" erwähnt.

Die Fette und Öle sind leichter als Wasser und darin vollständig unlöslich, jedoch löslich in Äther, Benzin, Benzol, Schwefelkohlenstoff u. s. w. Sie sind (im Gegensatz zu den ätherischen Ölen) nicht flüchtig, sieden allerdings durchschnittlich bei 300—320°, erleiden dabei aber Zersetzung. Sie brennen nur schwierig, am Docht aber mit leuchtender Flamme.

Die Gewinnung der Fette und Öle erfolgt nach verschiedenen Methoden: Tierische Fette werden meistens durch einen Schmelzprozess gewonnen, wobei die Erwärmung entweder trocken, d. h. durch freies Feuer, oder aber mittels Wasserdampfs erfolgt. Eine andere Art der Fettgewinnung besteht darin, dass das Ausgangsmaterial einer kalten oder warmen Pressung unterzogen wird; man benutzt diese Methode hauptsächlich für Pflanzenfette, und ebenso die dritte, die darauf beruht, dass das Material mit geeigneten Fett-Lösungsmitteln behandelt, d. h. dass das Fett extrahiert wird.

Sämtliche Methoden der Fett- und Ölgewinnung machen eine Vorbehandlung nötig, die darin besteht, dass durch mechanische Zerkleinerung die Wandungen der Fettzellen zerrissen werden.

Die gewonnenen Rohstoffe müssen schliesslich für die meisten Verwendungszwecke einer Raffination unterzogen werden, die ausser einem Absetzen und Filtrieren (in Filterpressen) die Anwendung geeigneter Chemikalien (namentlich H_2SO_4) umfasst.

Zum Bleichen der Fette bedient man sich vor allem des Chlors, neuerdings, wie es scheint, mit bestem Erfolge auch des Ozons (siehe die Artikel „Bleichen" und „Ozon"). Weiter kommen Kaliumpermanganat und Salzsäure, ferner Luft, Chromsäure, Bleichung im Sonnenlichte und darauf folgendes Auswaschen mit Salzsäure u. a. m. in Betracht. Dann hat eine erhebliche Wichtigkeit erlangt die Bleichung mit Kieselsäure oder Silikaten; von letzteren kommt namentlich die Bleicherde (Florida-Bleicherde) in Betracht. Es ist dies ein Aluminium-Magnesium-Hydrosilikat (cr. 4 MgO, 3 Al_2O_3, 25 SiO_2), welches man entwässert und dann dem auf 60—80° erwärmten Öl beimischt. Hiernach lässt man das Gemisch durch eine Filterpresse gehen, während man den Rückstand durch trockene Destillation oder aber durch Extraktion des zurückgehaltenen Öles und Röstung der Rückstände wiederbelebt.

Nach einer zum Patent angemeldeten Methode von J. Klimont soll man die Fette zum Zwecke der Reinigung zuerst mit konz. Na_2CO_3-Lösung neutralisieren, dann mit H_2O waschen und ihnen hierauf die Lösung einer Erdalkaliverbindung ($CaCl_2$-Lösung) einverleiben; nunmehr sollen die Fette filtriert und schliesslich eine Zeitlang auf eine Temp. über 100° erhitzt werden.

Nach dem D. R. P. 154 755 soll man die Öle und Fette durch Vakuumdestillation reinigen, und zwar in einem besonderen Apparat, der kontinuierlichen Betrieb erlaubt. Es ist recht fraglich, ob sich ein derartiges Verfahren, das immerhin nicht billig ist, technisch einführen wird.

Nach dem D. R. P. 166 866 behandelt man zum Raffinieren und Konservieren von fetten Ölen u. s. w. die letzteren zunächst in bekannter Weise mit getrockneten heissen indifferenten Gasen und neutralisiert dann in ihnen vorhandene freie Fettsäure mittels trocknen gasförmigen Ammoniaks. Ein etwaiger Überschuss des letzteren lässt sich nach Entfernen der gebildeten Ammoniakseife durch einfaches Erhitzen leicht und vollständig entfernen. Die heissen trocknen Gase sollen die Fette und Öle völlig von H_2O befreien, sterilisieren und die in ihnen enthaltenen Eiweissstoffe koagulieren.

Eine besonders rege Tätigkeit herrscht auf dem Gebiete der Gewinnung von Abfallfetten. So bezweckt das D. R. P. 141 203 die Gewinnung von Fett aus Abwässern durch Extraktion in einem Apparat, durch dessen besonders geartetes Mischwerk die fetthaltigen Abwässer oder Schlammmassen innig mit dem Fettlösemittel gemischt und hierdurch extrahiert werden.

Ein anderes Patent, das D. R. P. 140399, scheidet Öl aus Kondenswässern dadurch ab, dass man das Kondenswasser in einem Apparat aufsteigen lässt und gleichzeitig einen langsamen Strom von CO_2 oder Luft einbläst. Dieses Patent ist jedoch inzwischen wieder gelöscht worden.

Nach dem D. R. P. 135 313 gewinnt man das Fett aus dem Schlamme der Kanalabwässer, indem man den Schlamm zuerst mit H_2SO_4 erwärmt, dann abpresst, den Rückstand trocknet und extrahiert.

Das D. R. P. 149 613 lässt Fett und Öl aus Fischabfällen, Eingeweiden und andern Abfallstoffen dadurch gewinnen, dass man die Rohmaterialien im Autoklaven unter gleichzeitiger Zuführung von Druckluft erwärmt.

Viel von sich reden machen die Bestrebungen, Fett aus Fäkalien zu gewinnen; in dieser Hinsicht sind namentlich die Verfahren von Pick und Arnold zu nennen, die in Amerika schon in grossem Massstabe verwertet werden: Die Fäkalien werden in konzentrierter Form in geschlossenen Stahlzylindern mit H_2O ausgekocht und dann unter 100 Atm. Druck heiss abgepresst. Aus der ablaufenden Flüssigkeit scheidet sich ein unreines Fett aus, das durch mehrfaches Kochen mit H_2O gereinigt wird und dann ein technisch verwendbares, durchsichtiges und geruchloses Öl bilden soll; die Pressrückstände werden getrocknet und als Düngemittel verwertet. Das D. R. P. 145 389 will

die Fäkalien durch Wärme verflüssigen und dann in Auslaugeapparaten unter Rühren mit Benzin und wenig H_2SO_4 emulgieren; nachher scheidet sich bei ruhigem Stehen die Benzinfettlösung oben ab und wird in den Destillator übergeführt, wo man durch Abtreiben des Benzins das Fett gewinnt. Die Rückstände sollen geruchlos sein und einen brauchbaren Dünger ergeben.

Ein Verfahren zur Verwertung städtischer Abfälle, derart dass man daraus Fett gewinnt, ist durch die D. R. P. 150 778, 153 330 und 153 331 geschützt worden. Es handelt sich dabei um einen Apparat, in dem die Kanalwässer aufsteigen, so dass sich das Fett oben sammelt, während das geklärte Wasser in ein zweites Scheidegefäss (welches das erste umgibt) gelangt. Hier werden die letzten Fettreste abgesondert, worauf das Wasser in das dritte, weiteste Gefäss fliesst, welches die beiden andern umgibt und am oberen Rande einen Überlauf trägt. Die beiden Zusatzpatente betreffen Vervollkommnungen des Apparates, so dass er nunmehr einen brauchbaren Vorreiniger für das biologische Abwässerreinigungsverfahren (s. den Artikel „Wasserreinigung") darstellt.

Nach dem D. R. P. 159 170 werden die Fäkalmassen verseift, und zwar versetzt man sie mit Ätzalkalien oder Alkalikarbonaten und trocknet das Gemisch bei 120—125° oder aber man kocht den Fäkalbrei nach Zusatz der Basen. Die erhaltenen Seifen werden mit warmem H_2O ausgelaugt, worauf man aus der getrennten und filtrierten Fettlösung durch Ansäuern die Fettsäuren abscheidet. Letztere sollen mit einem geeigneten Lösungsmittel extrahiert werden und zur Kerzenfabrikation oder zur Verarbeitung auf Stearin dienen. — Das Verfahren dürfte viel zu teuer sein, als dass es Eingang in die Technik finden könnte.

Über Fettspaltung siehe den Artikel „Fettsäuren".

Prüfung: Partheil und Ferié (Arch. Pharm. 1908, 561) haben, wie Chem.-Ztg. 1908, Repert. 314 berichtet, folgenden Gang für die Fettanalyse ausgearbeitet:

Ungefähr 1 g Fett wird mit 15 ccm $^1/_2$ n-alkoholischer Kalilauge auf dem Wasserbade verseift und die Seife in 100 ccm 50 %igem Weingeist gelöst. Nach Zusatz von Phenolphtalein wird der Überschuss an Kalilauge mit verdünnter Essigsäure neutralisiert, und mit einer 10 %igen Lösung von Lithiumazetat in 50 %igem Weingeist werden die Lithiumsalze der höheren festen Fettsäuren ausgefällt. Die Mischung wird auf dem Wasserbade auf etwa 60° erwärmt, wobei der Niederschlag wieder in Lösung geht. Beim Erkalten scheiden sich das stearinsaure, das palmitinsaure und der grösste Teil des myristinsauren Lithiums kristallinisch aus. Man löst in 100 ccm heissem absolutem Alkohol; beim erkalten der Lösung fallen das Stearat und Palmitat aus, werden abfiltriert, getrocknet und gewogen, während das Myristat in Lösung bleibt. Die Lösung wird verdunstet und das Myristat bei 100° getrocknet und gewogen. Es wird dann durch Salzsäure zerlegt und die ausgewaschene und getrocknete Myristinsäure durch eine titrimetrische Molekulargewichtsbestimmung identifiziert. Aus dem Gemische von Stearat und Palmitat werden ebenfalls die Säuren mit Salzsäure abgeschieden und nach dem Auswaschen mit Alkali titriert oder in die Baryumsalze verwandelt. Aus dem auf die eine oder andere Weise gefundenen Molekulargewichte des Gemisches wird der Gehalt an Stearinsäure und Palmitinsäure berechnet. In dem Filtrate von den ausgefällten Lithiumsalzen sind noch enthalten die Salze eines kleinen Teiles der Myristinsäure, der Laurinsäure, Ölsäure und etwa vorhandene Säuren der Leinölsäurereihe Diese werden nach Farnsteiner durch Bleiazetatlösung in die Bleisalze übergeführt, die dann durch Behandlung mit heissem Benzol in die Bleisalze der gesättigten und der ungesättigten Fettsäuren getrennt werden. Nach dem Wägen der Bleisalze der gesättigten Fettsäuren werden letztere mit Salzsäure in Freiheit gesetzt und aus ihrem mittleren Molekulargewichte der Gehalt an Myristinsäure und Laurinsäure berechnet. Von der Benzollösung der Bleisalze der ungesättigten Fettsäuren wird das Benzol im Wasserstoffstrome abdestilliert, und die zurückbleibenden Bleisalze werden mit verdünnter Salzsäure zersetzt. Die erhaltenen freien Fettsäuren werden in Alkohol gelöst, mit Kalilauge unter Verwendung von Phenolphtalein neutralisiert und durch eine alkoholische 10 %ige Baryumazetatlösung in die Baryumsalze verwandelt. Aus diesen wird mit wasserhaltigem Äther das Baryumsalz der Säuren der Leinölsäurereihe extrahiert und das Gewicht der in Äther löslichen Baryumsalze sowie das Baryumoleat bestimmt.

Refraktometische Prüfung nach Wollny und Utz:

Mit dem Butter-Refr. oder dem Abbeschen-Refr. von Carl Zeiss Jena. Prospekte Mess 172, 173.

Einrichtungen u. Apparate zur Gewinnung, Verarbeitung und Reinigung:

J. L. C. Eckelt, Berlin N. 4.

Entfettungsapparate:

Heinrich Hirzel G. m. b. H., Leipzig-Plagwitz.

Ozonbleichanlagen für Fette und Öle:

Siemens & Halske A.-G. Wernerwerk, Berlin, Nonnendamm.

Einrichtungen für Ölfabriken:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Fettfarben. Unlöslich in Wasser, dagegen löslich in Mineral-, Pflanzen- und Tierölen, so in Benzol, Benzin, Naphta, Paraffin, Terpentin, Leinöl, Talg, Stearin, Wachs u. s. w., weiter in Schwefelkohlenstoff, Äther, Azeton, Amylazetat sowie Sprit.

Die Fettfarben dienen zur Fabrikation von Druck- und Stempelfarben, Holzbeizen, Ledercreme, zum Färben von Kerzen, Seifen, Pomaden, Butter, Margarine u. s. w.

Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.

Fettgas siehe „Ö l g a s".

Fettsäuren. Über den Vorgang der Zersetzung der Glyzeride (Fette) in fettsaures Salz und Glyzerin, den man als V e r s e i f u n g bezeichnet, vgl. den Artikel „S e i f e".

Der Prozess des Verseifens geschieht nach verschiedenen Verfahren. Zunächst ist die K a l k v e r s e i f u n g zu nennen, die früher im offenen Kessel, jetzt aber im Autoklaven unter Überdruck vorgenommen wird. Man verseift meistens mit etwa 3 % Kalk (in Form von Kalkmilch) bei 10 Atm. Druck. Die erhaltene Kalkseife wird dann durch Behandeln mit H_2SO_4 in Fettsäure + $CaSO_4$ gespalten. Da der Gips fast wertlos ist, hat man statt Kalk auch Baryt zur Verseifung zu verwenden gesucht, wie anderseits Natriumaluminat empfohlen wurde. Neuerdings ist besonders die A u t o k l a v e n v e r s e i f u n g bei 12 Atm. unter Zusatz von 0,5—1 % M a g n e s i a wichtig geworden und scheint sich immer mehr einzubürgern. Es ist festgestellt worden, dass die Magnesiaseifen zwar in H_2O unlöslich sind, sich aber im unverseiften Fette auflösen und hierdurch als Emulsionsbildner für die Fettzersetzung wichtig werden. Die Zersetzung selbst aber wird bei dem genannten Prozess nur durch das Wasser bewirkt. Noch vorteilhafter soll sich die Autoklavenverseifung gestalten, wenn man nicht mit MgO sondern mit ZnO arbeitet.

Mit dem zuletzt geschilderten Verfahren kommen wir zur F e t t s p a l t u n g d u r c h g e s p a n n t e n W a s s e r d a m p f, die schon früher ausgeführt wurde und darin bestand, das mit 30—50 % heissem H_2O emulgierte Fett im Autoklaven auf 300—350° zu erhitzen. Auch mit ü b e r h i t z t e m Wasserdampf ist die Verseifung ausgeführt worden.

Weiter ist die F e t t s p a l t u n g m i t S c h w e f e l s ä u r e zu nennen, die namentlich für sehr unreines Material angebracht ist: Man schmilzt das Fett zuerst zur Entfernung der Verunreinigungen um, erwärmt es in einem Rührkessel mittels Dampfs auf 110—170° und setzt hierauf H_2SO_4 von 66° Bé zu; die H_2SO_4-Menge richtet sich nach der Fettart und beträgt meistens zwischen 2 und 10 %. Die Fettmasse schäumt auf den Zusatz von H_2SO_4 stark auf, entwickelt SO_2 und färbt sich braun; sie muss mehrere Stunden stark gerührt werden. Dann lässt man die Masse in Wasser laufen und erwärmt das Gemisch durch Dampfschlangen auf 100°, wobei sich die Fettsäuren oben ausscheiden. Sie werden abgezogen und gereinigt, während man aus dem Rück-

stande das H_2O durch Erwärmen fortschafft und dann bei etwa 300° destilliert. Die Verseifung mit H_2SO_4 geschieht auch noch auf mancherlei andere Weise, als hier geschildert ist.

Über die Methoden der Fettspaltung, welche in der Seifenfabrikation üblich sind, vgl. den Artikel „Seife".

In neuester Zeit macht die Fettspaltung durch Enzyme besonderes Aufsehen. Dieses Verfahren, das von Connstein, Hoyer und Wartenberg zuerst in den Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1902, 3988 veröffentlicht wurde, scheint berufen zu sein, auf dem Gebiete der Fettsäure- und Seifenfabrikation eine vollständige Umwälzung hervorzubringen. Diese neue Art der Fettspaltung beruht auf der Benutzung von fettspaltenden Fermenten, die sich in manchen Pflanzensamen finden. Vor allem ist der Rizinussamen daran reich und wird deshalb ausschliesslich verwendet; die Fermente lässt man mit schwach angesäuertem Wasser zusammen auf die Fette einwirken. Nach einem von Connstein auf dem Intern. Kongr. f. angew. Chem. Berlin 1903 gehaltenen Vortrage und nach dem Wortlaut der auf das Verfahren inzwischen erteilten Patente (D. R. P. 145 413 und 147 757) wird der Rizinussamen in zerkleinerter Form mit dem Fette und verd. Säure (Essigsäure oder Schwefelsäure) innig gemischt und die Temp. bei 20—40° gehalten; statt freier Säuren kann man auch sauere Salze verwenden, z. B. Lösungen von Natriumbisulfat oder Natriumphosphat. In dem oben erwähnten Vortrage berichtete Connstein, dass man technisch zur Verseifung von 500 kg Palmkernöl wie folgt verfährt: 50 kg fein gemahlene Rizinussamen werden mit einem Teil des geschmolzenen, auf 30—35° abgekühlten Fettes angestellt. Es wird von den Schalen dekantiert und mit dem Hauptteil des Fettes in einem konusähnlichen Gefässe aus Holz oder Aluminium vermischt. Man fügt dazu 300 kg 0,12 %iger Essigsäure und hält die Masse durch eingeblasene Luft in Bewegung; nach 24 Stdn. sind etwa 90 % Fett gespalten. Die Emulsion wird durch Erwärmen und durch Zusatz von H_2SO_4 aufgehoben. Es bilden sich drei Schichten, die abgelassen werden: 1) ein grosses Quantum saures Glyzerinwasser, 2) eine kleine Emulsionsschicht, die Glyzerinwasser, Fettsäure, Samenteile enthält, 3) 95 % der klaren und reinen Fettsäure. Zur Gewinnung von Glyzerinwasser wird sie mit Wasser gewaschen, dann mit kaustischem oder kohlensaurem Alkali gekocht. Die Seife wird ausgesalzen und 1—2mal mit dünner Salzlauge geschliffen. Die Samenteile gehen in die Unterlauge; der Seifenkern ist rein. — Nach dem D. R. P. 188 429, das als Zusatz-D. R. P. zu D. R. P. 145 413 erteilt worden ist, verläuft die gemeinsame Wirkung von Ferment und Säure schneller und kräftiger, wenn Schwermetallsalze zugegen sind. Besonders bewährt haben sich die Salze: $MnSO_4$, $MnCl_2$, $Mn(NO_3)_2$, $Mn(C_2H_3O_2)_2$, $FeSO_4$, $ZnCl_2$, $Al_2(SO_4)_3$.

Nach Untersuchungen von Braun und Behrendt lässt sich mit ausgezeichnetem Erfolge zur fermentativen Fettspaltung das Abrin verwenden, jedoch nicht in gereinigtem Zustande, so dass vielleicht noch unbekannte Bestandteile des Abrus-Samens die eigentlichen fettspaltenden Fermente sind.

Ein weiteres eigenartiges Fettspaltungsverfahren ist dasjenige von E. Twitchell: Er spaltet das Fett durch Kochen im offenen Kessel mit Dampf unter Zusatz eines Fettspaltungsmittels, welches aus Benzolstearolsulfonsäure $C_6H_4(HSO_3)(C_{18}H_{35}O_2)$ besteht. —

Ist die Fettspaltung nach der einen oder andern Methode erfolgt, so wird zur Trennung der festen und flüssigen Fettsäuren die verseifte Mischung wiederholt mit Säure und H_2O gewaschen, umgeschmolzen und in flachen Gefässen zum Erstarren gebracht; letzteres wird durch Kühlung unterstützt. Die erhaltenen festen Fettsäuren werden in hydraulischen Pressen zuerst kalt (und dann unter schwacher Erwärmung) von den letzten Spuren flüssiger Fettsäuren befreit.

Ausser den erwähnten werden noch andere Methoden der Darstellung angewandt; als Ausgangsmaterial dient dabei Hammeltalg, russischer Talg (Mischung von Rinds- und Hammeltalg) oder rohes Palmöl.

Die festen Fettsäuren kommen als Stearin (s. d.), die flüssigen als saponifiziertes (Saponifikat-) Olein in den Handel.

Zur Reinigung der Fettsäuren soll man diese nach dem D. R. P. 164 154 in ihre Alkylester überführen (z. B. durch Erhitzen mit Methylalkohol und konz. H_2SO_4), diese der Destillation im Wasserdampfstrom unterwerfen und dann im Autoklaven in Fettsäure und Alkohol spalten. — Ob das Verfahren technisch öknomisch ist, möchten wir sehr dahingestellt sein lassen.

Nach dem D. R. P. 141 029 soll es gelingen, Glyzeride ungesättigter Fettsäuren oder letztere selbst dadurch festzumachen, dass man sie mit feinem Nickelpulver als Kontaktsubstanz in der Wärme einem kräftigen Wasserstoffstrom aussetzt; Ölsäure soll dabei fast vollständig in Stearinsäure übergehen.

Nach dem D. R. P. 148 062 führt man Ölsäure und ölsäurehaltige Fettsäuren durch Behandlung mit konz. H_2SO_4 in feste Fettsäuren über; dieser Prozess ist an sich bekannt, liefert aber immer dunkel gefärbte Produkte, die mit überhitztem Wasserdampf destilliert werden müssen, bei welcher Destillation aber ein Teil der neu gebildeten Oxystearinsäure wieder in flüssige Ölsäure zerfällt. Bei dem neuen Verfahren destilliert man die Fettsäuren zuerst mit überhitztem Dampf und behandelt dann mit konz. H_2SO_4; in diesem Falle tritt keine Verkohlung ein, die entstehende dunklere Färbung beseitigt man durch Behandlung mit Zinkstaub. Auch das D. R. P. 150 798 will die Umwandlung der Ölsäure mittels H_2SO_4 bewirken, und zwar sollen gleiche mol. Ölsäure und wasserfreie Schwefelsäure bei 60—90° aufeinander einwirken.

Nach dem D. R. P. 166 610 werden zur Darstellung fester Fettsäuren die mit konz. H_2SO_4 behandelten Fettsäuren nach Auswaschen der Säure zur Neutralisation des Säurerestes mit einem Oxyd oder Karbonat versetzt und dann destilliert (im Wasserstoffstrom, teilweise im Vakuum). Hierbei sollen die ungesättigten Fettsären in die gesättigten übergehen.

Das D. R. P. 167 107 will die Anlagerung von Wasserstoff an ungesättigte Fettsäuren (zum Festmachen von Ölsäure u. s. w.) unter Mitwirkung elektrischer Glimmentladungen erreichen.

Das D. R. P. 151 880 schützt die Gewinnung von Fettsäuren aus Rohnaphta, Petroleum und andern Kohlenwasserstoffen, und zwar werden die betreffenden Fraktionen chloriert und dann nacheinander der Einwirkung von Magnesium und Kohlensäure ausgesetzt.

Über das D. R. P. 159 170, wonach man Fettsäuren aus Fäkalien gewinnt, siehe den Artikel „Fette und Öle".

Nach dem D. R. P. 172 690 soll das Härten der Ölsäure, d. h. deren Umwandlung in feste Fettsäure, in der Weise erfolgen, dass man in gewissem Verhältnis Formaldehydlösung bis zur Emulsionsbildung einrührt, dann Zinkstaub einträgt und das Gemisch schliesslich in heisses H_2O (nicht über 80°) einträgt, worauf das Zn zu Boden sinkt, während sich an der Oberfläche leicht erstarrende Fettsäuren ausscheiden (Erst. P. 50°; Sch. P. 68°).

Feuerlöschmittel (chemische). Zur Erhöhung der Löschwirkung des Wassers werden ihm teils lösliche, teils fein verteilte unlösliche Körper beigemengt, die beim Verdunsten des Wassers als schützender Überzug auf dem bespritzten Gegenstand verbleiben oder anderenteils in Berührung mit dem Feuer (d. h. beim Erwärmen) Gase entwickeln, die das Feuer ersticken.

So sind Mischungen von Kochsalz und Salmiak, von Kochsalz mit Soda, von Kochsalz mit Eisenvitriol und Aluminiumsulfat, vcn Chlorcalcium mit Magnesiumchlorid, von Natronalaun mit Natriumsulfit, von Alaun mit Wasserglas, Salmiak, Borax und kalzinierter Soda und noch vieles andere mehr als „Feuerlöschpulver" angegeben sowie zur Füllung sog. „Feuerlöschgranaten" verwendet worden.

Unter der Bezeichnung Feuerlöschdosen kommt eine in Dosen verpackte, trockne Mischung aus 1 T. Kohle, 8 T. Schwefel und 16 T. Salpeter in den Handel. Die Dose wird (trocken) ins Feuer geworfen; es entwickelt sich schweflige Säure, die das Feuer löscht.

Zu den chemischen Feuerlöschmitteln gehören auch die Extinkteurs (Gasspritzen), d. h. geschlossene und mit Wasser gefüllt bereit gehaltene Gefässe, deren Wasserinhalt nicht durch eine Druckpumpe sondern durch den Druck eingeschlossener Kohlensäure herausgeschleudert und zum Löschen plötzlich eintretenden Feuers verwendet wird. Die meisten Gasspritzen sind so eingerichtet, dass in dem Wasser eine bestimmte Menge Soda aufgelöst wird; ausserdem ist im Innern ein Bleigefäss mit Schwefelsäure angebracht, das im Gebrauchsfall durch einen Hahn (oder auf andere Weise) geöffnet wird; die H_2SO_4 gelangt zur Sodalösung, und die entwickelte CO_2 treibt das Wasser durch das Schlauchrohr heraus; der Gehalt des Wassers an Na_2CO_3 bezw. Na_2SO_4 unterstützt auch hier die Löschwirkung. — Andere Extinkteure werden mit flüssiger Kohlensäure betrieben.

Der Feuerlöschapparat Perkeo ist insofern eigenartig, als die Löschung des Feuers mit Schaum geschieht. In dem Apparat befinden sich zwei getrennte Lösungen. Die eine besteht aus $NaHCO_3$, Süsswurzelextrakt und Na_2SO_4 in H_2O gelöst, die zweite aus Kalialaun und Na_2SO_4 in H_2O gelöst. Beim Gebrauch giesst man die Flüssigkeiten, die durch die Konstruktion des Apparates beim Ausgiessen sich mischen, auf die brennende Fläche. Hier entwickelt sich dichter Schaum, der dem Feuer immer mehr von seiner Angriffsfläche nimmt und es bald ganz erstickt. Der Apparat hat sich vor allem bei Benzinbränden ausgezeichnet bewährt, die ja durch das spezifisch schwerere H_2O kaum gelöscht werden können.

Perkeo-Feuerlöschapparat, je nach Grösse, Anwendungszweck, Ausstattung usw. . . . . Mk. 33,00—72,00

Vgl. den Artikel „Flammenschutzmittel".

Extinkteure:

Wasserinhalt l	Kohlensäure l etwa	Gewicht kg	Preis Mk.	1 Ladung kostet Mk.
6,8	50	10,0	25,00	1,25
10,2	95	13,6	45,00	1,75
13,6	150	19,0	65,00	3,00
22,7	250	34,0	95,00	4,00
31,7	350	45,0	110,00	5,00

Feuerlösch-Handapparat Perkeo:

Feuerfeste Produkte und Steine.

Feuersichere Gewebe siehe „Flammenschutzmittel".

Feuerungsanlagen. Siehe die Artikel „Brennstoffe", „Kalorimetrie" und „Rauchgase".

Untersuchungsapparate für Feuerungsanlagen:

G. A. Schultze, Berlin-Charlottenburg, Charlottenb. Ufer 53/54.

Wwe. Joh. Schumacher, Maschinen- und Armaturenfabrik, Köln, Bayenstr. 57 (s. Ins.-Anh. S. 8).

Feuerwerkerei (Pyrotechnik).

a) Sätze zu bengalischen Flammen.

Rot: 40 SrN_2O_6, 5 $KClO_3$, 13 S, 2 C.
„ 24 SrN_2O_6, 3 $KClO_3$, 8 S, 8 Cu_2S_2, 6 Hg_2Cl_2, 1 Schellack.
„ 56 SrN_2O_6, 20 $KClO_3$, 24 S.
Rosa: 23 $CaCl_2$, 61 $KClO_3$, 16 S.
Purpurrot: 23 $CaCO_3$, 60 $KClO_3$, 16 S.
Blau: 15 Kupferammoniumsulfat, 28 $KClO_3$, 15 S, 15 K_2SO_4, 27 KNO_3.
„ 23 geglühten Alaun, 61 $KClO_3$, 16 S.
Grün: 8 BaN_2O_6, 3 $KClO_3$, 3 S.
„ 45 BaN_2O_6, 10 $KClO_3$, 10 S, 1 Sb_2S_3.
Violett: 12 Alaun, 12 K_2CO_3, 60 $KClO_3$, 16 S.
Gelb: 48 $NaNO_3$, 16 S, 4 Sb_2S_3, 1 C.
„ 23 Na_2CO_3, 61 $KClO_3$, 16 S.
Weiss: 32 KNO_3, 8 S, 12 Sb, 11 Pb_3O_4 (Mennige).

b) Sätze zu Leuchtkugeln.

Rot: 4 SrN_2O_6, 3 $KClO_3$, 2 Milchzucker.
„ 8 SrN_2O_6, 4 $KClO_3$, 3 S, 2 Sb_2S_3.
Blau: 5 Bergblau, 12 $KClO_3$, 5 S, 1 Hg_2Cl_2.
Grün: 40 BaN_2O_6, 20 $KClO_3$, 10 S, 1 Schellack, 1 Kienruss.
„ 1 $BaCO_3$, 6 $KClO_3$, 2 S.
Violett: 5 $O_2N_2O_6$, 4 Kupferfeilspäne, 5 $KClO_3$, 3 S, 3 Hg_2Cl_2.
„ 1 Bergblau, 4 SrN_2O_6, 9 $KClO_3$, 6 S, 1 Hg_2Cl_2.
Gelb: 2 $Na_2C_2O_4$ (Natriumoxalat), 4 $KClO_3$, 1 Schellack.
„ 8 $NaNO_3$, 2 S, 1 C, 1 Sb_2S_3.
Weiss: 9 KNO_3, 3 S, 2 Sb_2S_3.
„ 70 KNO_3, 14 S, 10 Realgar, 12 Sb, 1 Schellack.

c) Sätze für Sprühfeuer (Funkenfeuer, Brander). Zumeist enthalten diese Sätze Mehlpulver, d. h. fein zerriebenes Schiesspulver.

1. 16 Mehlpulver, 3 C.
2. 16 „ 8 KNO_3, 3 C, 3 S, 10 feine Gusseisenbohrspäne.
3. 16 „ 12 KNO_3, 3 C, 3 S, 12 grobe Gusseisenbohrspäne.
4. 16 „ 4 Stahlfeilspäne.
5. 16 „ 8 KNO_3, 3 S, 8 Zinkfeilspäne.
6. 16 „ 10 KNO_3, 2 S, 10 Kupferfeilspäne.

d) Treibsätze für Raketen.

1. 8 Mehlpulver, 3 grobes Kohlenpulver.
2. 16 KNO_3, 4 S, 9 „ „

Fibroin siehe „Seide".

Fibrolysin. Doppelsalz aus Thiosinamin und Natriumsalizylat.

Es ist wertvoll, weil es die spezifisch narbenerweichende Wirkung des Thiosinamins mit leichter Löslichkeit in kalt. H_2O verbindet. In den Handel kommt eine zu den Injektionen passende sterilisierte Lösung in kleinen zugeschmolzenen Glaskugeln. Jedes Glaskügelchen enthält 2,3 ccm Fibrolysinlösung, entsprechend 0,2 g Thiosinamin.

Fibrolysin, Karton mit 10 Röhrchen zu je 2,3 ccm . . . . Mk. 2,70

Fichtenharz (Harz, Gemeines Harz; *Resina Pini; Pix Burgundica*). Als Fichtenharz kommen sowohl natürliche als auch künstliche Produkte in den Handel. Das Fichtenharz entsteht aus dem Terpentin (s. d.), welcher eine Lösung des Fichtenharzes in Terpentinöl ist, durch Entfernung des letzteren, und zwar verdunstet dasselbe entweder von selbst am Stamm (natürliches Fichtenharz) oder man destilliert es durch Erwärmen des Terpentins mit Wasser ab. Nach einem andern Verfahren erhitzt man den Terpentin für sich längere Zeit, wobei das ätherische Öl nach und nach entweicht. Von Fichtenharzsorten sind der französische Gallipot (aus Terpentin durch Destillation mit Wasser gewonnen) und das burgundische Pech (aus dem Harz von *Picea vulgaris* dargestellt) bemerkenswert.

Nach dem Amer. Pat. 783 367 soll man das Kiefernholz mit oder ohne Erwärmen in Alkohol tauchen. Hierdurch erhält man eine reine Terpentinlösung, während die Verunreinigungen im Holze verbleiben. Durch Erhitzen der Lösung wird dann erst der Alkohol übergetrieben und darauf das Terpentin destilliert; der Rückstand ist technisch reines Harz.

Zum Entfärben von Harz behandelt man dieses nach den D. R. P. 142 459 und 151 019 mit alkalischen Substanzen, und zwar vermeidet man eigentliches Kochen, da dieses zur Verseifung führen würde, lässt vielmehr zu der Masse H_2O, Dampf oder CO_2 zutreten, wobei Dampf bezw. CO_2 zur Schaffung einer indifferenten Atm. dienen.

Die Preise schwanken in weiten Grenzen.

Fichtenharz:

Fichtennadelöl siehe „Kiefernadelöl".

Filit siehe „Schiesspulver".

Filmaron. Das wurmabtreibende Prinzip der Farnwurzel, welches darin etwa zu 5 % enthalten ist.

Das isolierte Filmaron hat Säurecharakter; es ist ein strohgelbes, amorphes Pulver vom Sch. P. 60°, leichtlösl. in den meisten organischen Lösungsmitteln, schwer in Methylalkohol, fast gar nicht in H_2O.

Je nach dem Alter des Patienten ist die Dosis 0,3—1 g. Es wird gewöhnlich als 10 %ige Lösung in Rizinusöl in den Handel gebracht; diese Lösung wird als Filmaronöl bezeichnet.

Filmaronöl . . . . H Mk. 8,00; 1 kg Mk. 75,00

Filter und Filtrierapparate.

Tonfilter in Flaschenform zum Filtrieren von Flüssigkeiten von aussen nach innen.

Preis . . . . gross Mk. 4,50; mittel Mk. 1,80; klein Mk. 1,20

Filtrierkerzen aus Ton nach Pasteur: 24 cm hoch, 25 mm Durchm. . „ 1,50

Porzellanfilter mit eingelassener Filterplatte aus Ton nach Dr. Maassen „ 3,00

Laboratoriums-Nutschen-Filter:

Inhalt des Oberteils	3/4	3,5 l.
Preis	2,50	4,00 Mk.

do. mit aufgeschliffenem Oberteil:

Inhalt des Oberteils	1 3/4	6 l.
„ „ Unterteils	6	16 l.
Preis	7,50	12,00 Mk.

Grössere Nutschenfilter aus Steinzeug mit dicht eingeschliffenem Sieb, zylindrische Form:

Inhalt des Oberteils	13	20	40	110	l.
„ „ Unterteils	17	30	55	140	l.
Preis	8,50	14,00	25,00	57,00	Mk.
Dazu Hahn (inkl. Einschleifens) extra	3,00	3,80	4,50	6,00	„

Steinzeugfilter mit dicht eingeschliffenem Sieb, konische Form:

Inhalt des Oberteils	20	50	110	l.
„ „ Unterteils	30	70	140	l.
Preis	15,00	30,00	60,00	Mk.
Dazu Hahn (inkl. Einschleifens) extra	3,00	4,50	6,00	„

Offene, drucklose Filter für Grossbetrieb:

Filterfläche	30	40	50	qm.
Preis . . .	1100	1500	1850	Mk.

Berkefeld-Filter aus gebrannter Kieselgur. Einzelne Filterzylinder:

No. des Zylinders		Länge der Zylinder cm	Durchm. der Zylinder cm	Preis Mk.
1	Zylinder mit Metallkopfstück	26	5	5,50
$1^{2}/_{3}$	„ „ „	18	5	4,50
$1^{1}/_{2}$	„ „ „	13	5	4,00
$1^{1}/_{3}$	„ „ „	9	5	3,00
3	„ „ Porzellankopfstück und Sicherheitsröhre .	26	5	6,50
4	„ „ Metallkopfstück, Vierkant- und Sicherheitsröhre[1]) für Filter M. .	26	$4^{1}/_{2}$	6,50
6	„ „ „ und Sicherheitsröhre[1]) für Armeefilter	15	3	5,00
10	„ „ „	20	$2^{1}/_{2}$	4,50
12	„ „ „	6	$1^{1}/_{2}$	2,25
12b	„ „ Porzellanrand	6	$1^{1}/_{2}$	2,00
15	„ „ Metallkopfstück, extra langes Ausflussrohr	26	5	5,50

Bei Bestellung von Zylindern bediene man sich der obigen Nummern.
Die Preise der komplett zusammengesetzten Berkefeldfilter sind auf Anfrage von der Firma zu erfahren. (Vgl. den Artikel „**Wasserreinigung**".)

Filterplatten von Porzellan nach **Witt** für Laboratorien:

Durchm.	2	2,5	4	5	6	8	10	12	13	14,5	17,5	cm.
Stück .	0,35	0,35	0,40	0,60	0,60	0,90	1,40	1,50	1,75	2,25	2,75	Mk.

Filtrierflaschen von starkem, weissem Glase:

Inhalt	100	250	500	750 ccm	1	2	3	5	l.
Ohne seitliche Röhre .	0,30	0,40	0,50	0,55	0,60	0,90	1,50	—	Mk.
Mit seitlicher „ .	0,70	0,80	0,90	1,00	1,20	1,50	2,25	3,60	„
Mit seitlicher Röhre und eingeschliffenem Trichter	2,25	2,45	2,65	3,00	3,35	4,50	—	—	„

Filtrierflaschen nach **Walther** (an Stelle des sonst nötigen Gummistopfens tritt ein für alle Grössen passender Kautschukring, der gut dichtet und doch jederzeit leichtes Wechseln der Trichter ermöglicht):

Inhalt	250	500	750 ccm	1	2	3	4	l.
Stück	0,80	1,00	1,20	1,40	2,20	2,90	3,50	Mk.

Dazu Kautschukringe . . . . Stück 0,20 Mk.

„ Trichter, Durchm.	5	6	7	8	9	10	12	16	cm.
Stück	0,17	0,18	0,20	0,25	0,25	0,30	0,40	0,50	Mk.

Trichter für Filtration unter Luftabschluss nach **Dr. Pip**:

vollständiger Apparat . . . . Mk. 18,00
Trichter allein . . . . „ 1,50

Filtriergestelle mit drei mit Holz ausgelegten Messingringen, Stativ mit Stahlstab:

	auf Dreifuss	auf Tellerfuss	auf □-Platte
Stück	4,50	4,75	5,00 Mk.

[1]) Unter Sicherheitsröhre ist eine durchlochte Metallröhre zu verstehen, welche ganz durch den Zylinder durchgezogen ist und diesem eine grössere Festigkeit verleiht.

Filtriergestelle mit drei Ringen von 4, 5, 6 und 7 cm licht. Durchm., an 18 cm langen Eisenstäben, an Doppelmuffe verstellbar; Stativ mit Stahlstab:

	auf Dreifuss	auf Tellerfuss	auf □-Platte
Stück	2,75	3,00	3,00 Mk.
Ringe und Muffe von Messing	5,50	5,75	5,75 „
„ mit Holzeinlage	6,50	6,75	7,00 „
„ „ Porzellaneinlage	6,50	6,75	7,00 „

Filtersteine aus Steinzeug für Papier- und Zellulosefabriken, Gewicht eines Stückes 2 kg . . . . per Mille Mk. 315,00

Bei kleineren Bezügen entsprechend teuerer.

Filtermasse aus reinen, säurefesten, präparierten Asbestfasern 1 kg „ 2,00

Weitere Filtrierapparate siehe unter „Wasserreinigung".

Filter:

Paul Altmann, Berlin NW., Luisenstr. 47.
Wwe. Joh. Schumacher, Maschinen- und Armaturenfabrik, Köln, Bayenstr. 67 (s. Ins.-Anh. S. 8).
Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Schlauchfilter:

Heinrich Hirzel G. m. b. H., Leipzig-Plagwitz.

Filtrierapparate:

Volkmar Hänig & Comp., Heidenau-Dresden.
Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Filter und Filtrierapparate:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6 b (s. Inserate).

F. H. Meyer, Hannover-Hainholz (s. Ins.-Anh.).

Filteranlagen und Filtrierapparate:

Dr. R. Jürgensen, Prag-Weinberge.

Zentrifugen zum Filtrieren:

Gebr. Heine, Viersen (Rheinland).

Filterpressen. Die Filterpresse besteht aus einem System von Kammern, welche zwischen zwei starken Kopfstücken, einem beweglichen und einem festen (letzterem mit Fuss), auf zwei seitlichen Tragspindeln ruhen und mit einem geeigneten Filterstoff ausgekleidet sind; sie nehmen die zu filtrierende Flüssigkeit in sich auf, die sich von einem durchlaufenden Eingangskanal in sämtliche Kammern ergiesst. Der mittels einer Pumpe, eines Montejus oder eines Gefälles ausgeübte Druck bewirkt, dass die klare Flüssigkeit die Maschen des Gewebes durchdringt und durch die zu diesem Zweck in den Platten der Kammern angebrachten Rinnen und Kanäle abläuft, während die festen Stoffe zwischen den Tüchern in den Kammern zurückgehalten werden. Die gewonnenen festen Stoffe können in der Presse selbst ausgewaschen werden, um sie zu reinigen oder die an ihnen haftenden löslichen Stoffe zu gewinnen. Man unterscheidet Kammerpressen, bei denen der rings um die Filterfläche der Platten laufende glatte Rand erhaben ist, so dass je zwei zusammenstossende Platten eine Kammer bilden, und Rahmenpressen, bei denen der Dichtungsrand mit der Filterfläche eben liegt und die Kammer durch die zwischen je zwei Vollplatten eingeschalteten Hohlrahmen gebildet wird. Die Filterpressen werden vornehmlich aus Holz oder Eisen hergestellt; bei eisernen Pressen werden die Filterflächen zum Schutz der Filtertücher fein kanneliert ausgeführt oder mit gelochten Eisenblechen überzogen. In den Kammerpressen, deren Tücher mittels Tuchverschraubungen am Eingangskanal befestigt und abgedichtet oder durch den Eingangskanal hindurch gezogen werden, sind die Platten ganz von den Tüchern bedeckt; die Dichtung ist Tuch gegen Tuch, und die Rückstände, die dem Eingangskanal entsprechend ein Loch oder eine Lücke haben, fallen beim Auseinanderschieben der Platten unten heraus. Die Tücher der Rahmenpressen werden nur über die Rahmen gehängt, die Dichtung ist Tuch gegen Eisen bzw. Holz, und die vollen Kuchen werden in den Rahmen aus der Presse herausgehoben. Der Verschluss der Pressen geschieht mittels festgelagerter Verschlussspindel oder durch Umschlagspindel oder auch durch einen Winkelhebelverschluss. Neuerdings gewinnen übrigens auch Filterpressen mit Einlagen aus Steinzeug immer grössere Bedeutung.

Bei der grossen Verschiedenheit der Filterpressen nach Konstruktion, Material, Grösse, erforderlichem Druck u. s. w. schwanken die Preise in den weitesten Grenzen; die folgenden Tabellen geben deshalb nur ungefähr Anhaltspunkte und sind durchaus unverbindlich.

1. Kammer-Filterpressen in Eisen mit mittlerer Einführung, für 10 Atm. Betriebsdruck.

Grösse der Kammern qmm	Anzahl der Kammern	Nutzbare Filterfläche qm	Nutzbarer Kammer-Inhalt in Litern bei 25 mm Kuchenstärke	Ungefähres Gewicht kg	Preise der Pressen		
					ohne Auslaugung Mk.	gewöhnliche Auslaugung Mk.	absolute Auslaugung Mk.
500	4	1,4	16,8	600	450	500	550
	6	2,1	25,2	700	490	545	600
	8	2,7	33,6	820	530	590	650
	10	3,4	42,0	940	570	635	700
	12	4,1	50,4	1060	610	680	750
	18	6,1	75,6	1500	730	815	900

Grösse der Kammern qmm	Anzahl der Kammern	Nutzbare Filterfläche qm	Nutzbarer Kammer-Inhalt in Litern bei 25 mm Kuchenstärke	Ungefähres Gewicht kg	Preise der Pressen		
					ohne Auslaugung Mk.	gewöhnliche Auslaugung Mk.	absolute Auslaugung Mk.
630	12	6,9	86,5	2000	800	880	1030
	18	10,3	129,6	2500	1020	1120	1290
	24	13,7	172,8	3150	1240	1360	1550
	30	17,1	216,0	3700	1460	1600	1810
	36	20,5	259,2	4100	1680	1840	2070
750	18	15,2	189,0	3400	1500	1700	1900
	24	20,2	252,0	4300	1850	2050	2250
	30	25,2	315,0	5300	2200	2400	2600
	36	30,3	378,0	6200	2550	2750	3000
800	18	17,4	216,0	3500	1600	1800	2000
	24	23,3	288,0	4400	1950	2150	2350
	30	29,0	360,0	5300	2300	2500	2700
	36	35,0	438,0	6200	2650	2900	3050
1000	24	38,4	473,0	8200	2900	3200	3600
	30	48,0	591,0	9200	3360	3700	4100
	36	57,6	709,0	10500	3820	4200	4600
	42	67,2	827,4	11300	4280	4700	5100
	50	80,0	985,0	13400	4900	5200	5600
1200	24	55,2	686,4	11200	5400	5650	5750
	30	69,0	858,0	13000	6150	6450	6550
	36	82,8	1029,6	14700	6900	7250	7350
	42	96,6	1201,2	16700	7650	8050	8150
	50	115,0	1430,0	19200	8650	9100	9200

2. Kammer-Filterpressen in Eisen mit unterem seitlichem Eingang, ohne Auslaugung, zum Filtrieren schleimiger Stoffe, ohne Kuchenbildung, bis 10 Atm. Betriebsdruck, vornehmlich als Ölpressen angewandt.

Preise, Gewichte u. s. w. wie unter 1.

3. Rahmen-Filterpressen aus Eisen mit unterer seitlicher Einführung und absoluter Auslaugung für 10 Atm. Betriebsdruck.

Grösse der Kammern qmm	Anzahl der Kammern	Nutzbare Filterfläche qm	Nutzbarer Kammer-Inhalt in Litern bei 25 mm Kuchenstärke	Ungefähres Gewicht kg	Preise der Pressen		
					ohne Auslaugung Mk.	gewöhnliche Auslaugung Mk.	absolute Auslaugung Mk.
500	4	1,4	16,8	700	500	550	600
	6	2,1	25,2	800	550	600	650
	8	2,7	33,6	925	600	650	700
	10	3,4	42,0	1050	650	700	750
	12	4,1	50,4	1180	700	750	800
	18	6,1	75,6	1600	850	900	950
630	12	6,9	86,5	2200	900	980	1100
	18	10,3	129,6	2750	1130	1230	1400
	24	13,7	172,8	3400	1360	1480	1700
	30	17,1	216,0	4000	1590	1730	2000
	36	20,5	259,2	4500	1820	1980	2300

Grösse der Kammern qmm	Anzahl der Kammern	Nutzbare Filterfläche qm	Nutzbarer Kammer-Inhalt in Litern bei 25 mm Kuchenstärke	Ungefähres Gewicht kg	Preise der Pressen ohne Auslaugung Mk.	gewöhnliche Auslaugung Mk.	absolute Auslaugung Mk.
750	18	15,2	189,0	3600	1700	1900	2100
	24	20,2	252,0	4600	2050	2250	2450
	30	25,2	315,0	5700	2400	2600	2800
	36	30,3	378,0	6800	2750	2950	3150
800	18	17,4	216,0	3700	1800	2000	2200
	24	23,3	288,0	4700	2150	2350	2570
	30	29,0	360,0	5700	2500	2700	2920
	36	35,0	438,0	6800	2850	3050	3270
1000	24	38,4	473,0	9000	3100	3400	3800
	30	48,0	591,0	10200	3600	3900	4350
	36	57,6	709,0	11500	4100	4400	4900
	42	67,0	827,0	12500	4600	4900	5450
	50	80,0	985,0	15500	5270	5600	6150
1200	24	55,2	686,4	11400	5700	6000	6100
	30	69,0	858,0	13200	6450	6750	6850
	36	82,8	1029,6	15000	7200	7500	7600
	42	96,6	1202,0	16800	7950	8250	8350
	50	115,0	1430,0	19200	8950	9250	9350

4. Rahmen-Filterpressen in Eisen ohne Auslaugung, zum Filtrieren schleimiger Stoffe, ohne Kuchenbildung, für 10 Atm. Betriebsdruck, vornehmlich als Ölpressen angewandt.

Preise, Gewichte u. s. w. wie unter 3.

5. Kammer-Filterpressen in Holz mit mittlerer Einführung und absoluter Auslaugung für 10 Atm. Betriebsdruck.

Grösse der Kammern qmm	Anzahl der Kammern	Nutzbare Filterfläche qm	Nutzbarer Kammer-Inhalt in Litern bei 25 mm Kuchenstärke	Ungefähres Gewicht kg	Preise der Pressen ohne Auslaugung Mk.	gewöhnliche Auslaugung Mk.	absolute Auslaugung Mk.
500	4	1,2	14,4	630	440	460	480
	6	1,8	21,6	680	475	495	515
	8	2,3	28,8	730	510	530	550
	10	2,9	36,0	800	545	565	585
	12	3,5	43,2	860	575	600	620
	18	5,2	64,8	1050	680	705	725
630	12	6,0	75,6	1200	630	680	730
	18	9,0	113,4	1400	750	800	850
	24	12,0	151,2	1600	870	920	970
	30	15,0	189,0	1850	990	1040	1090
	36	18,0	226,8	2150	1110	1160	1210
750	18	12,6	156,6	2200	990	1065	1140
	24	16,8	208,8	2550	1170	1245	1320
	30	21,0	261,0	2950	1350	1425	1500
	36	25,2	313,2	3400	1530	1605	1680
800	18	14,8	185,4	2200	1080	1155	1230
	24	19,7	247,2	2650	1260	1335	1410
	30	24,6	309,0	3050	1440	1515	1590
	36	29,5	370,8	3500	1620	1695	1770

Grösse der Kammern qmm	Anzahl der Kammern	Nutzbare Filterfläche qm	Nutzbarer Kammer-Inhalt in Litern bei 25 mm Kuchenstärke	Ungefähres Gewicht kg	Preise der Pressen ohne Auslaugung Mk.	gewöhnliche Auslaugung Mk.	absolute Auslaugung Mk.
1000	24	31,2	384,0	5100	2150	2250	2400
	30	39,0	480,0	5500	2400	2500	2650
	36	46,8	576,0	6000	2650	2750	2900
	42	54,6	672,0	6400	2900	3000	3150
	50	65,0	800,0	7500	3235	3335	3485
1200	24	48,0	600,0	6600	3200	3400	3650
	30	60,0	750,0	7300	3550	3750	4000
	36	72,0	900,0	8000	3900	4100	4350
	42	84,0	1050,0	8500	4250	4450	4700
	50	100,0	1250,0	9800	4720	4920	5170

6. Kammer-Filterpressen in Holz mit unterem seitlichem Eingang, ohne Auslaugung, zum Filtrieren schleimiger Stoffe, ohne Kuchenbildung.

Preise, Gewichte u. s. w. wie unter 5.

7. Rahmen-Filterpressen in Holz mit oberer seitlicher Einführung und absoluter Auslaugung für 10 Atm. Betriebsdruck.

Grösse der Kammern qmm	Anzahl der Kammern	Nutzbare Filterfläche qm	Nutzbarer Kammer-Inhalt in Litern bei 25 mm Kuchenstärke	Ungefähres Gewicht kg	Preise der Pressen ohne Auslaugung Mk.	gewöhnliche Auslaugung Mk.	absolute Auslaugung Mk.
500	4	1,2	14,4	650	460	480	500
	6	1,8	21,6	700	500	520	540
	8	2,3	28,8	760	540	560	580
	10	2,9	36,0	830	580	600	620
	12	3,5	43,2	900	620	640	660
	18	5,2	64,8	1100	740	760	780
630	12	6,0	75,6	1500	690	740	790
	18	9,0	113,4	1700	840	890	940
	24	12,0	151,2	1900	990	1040	1090
	30	15,0	189,0	2150	1140	1190	1240
	36	18,0	226,8	2450	1290	1340	1390
750	18	12,6	156,6	2250	1040	1115	1190
	24	16,8	208,8	2700	1240	1315	1390
	30	21,0	261,0	3150	1440	1515	1590
	36	25,2	313,2	3600	1640	1715	1790
800	18	14,8	185,4	2350	1150	1225	1300
	24	19,7	247,2	2800	1350	1425	1500
	30	24,6	309,0	3250	1550	1625	1700
	36	29,5	370,8	3700	1750	1825	1900
1000	24	31,2	384,0	5200	2200	2300	2400
	30	39,0	480,0	5650	2500	2600	2700
	36	46,8	576,0	6100	2800	2900	3000
	42	54,6	672,0	6500	3100	3200	3300
	50	65,0	800,0	7400	3500	3600	3700
1200	24	48,0	600,0	6800	3350	3450	3550
	30	60,0	750,0	7500	3750	3850	3950
	36	72,0	900,0	8200	4150	4250	4350
	42	84,0	1050,0	8700	4550	4650	4750
	50	100,0	1250,0	10000	5085	5185	5285

8. Kammer-Filterpressen in Eisen mit mittlerem Eingang, ohne Auslaugung, mit Heiz- oder Kühleinrichtung, bis 10 Atm. Betriebsdruck.

Grösse der Kammern qmm	Anzahl der Kammern	Nutzbare Filterfläche qm	Nutzbarer Kammer-Inhalt in Litern bei 25 mm Kuchenstärke	Ungefähres Gewicht kg	Preise der Pressen ohne Auslaugung Mk.	gewöhnliche Auslaugung Mk.	absolute Auslaugung Mk.
630	6	3,4	34,2	1800	1050	1100	1150
	12	6,9	86,5	2300	1400	1450	1500
	18	10,3	129,6	2800	1750	1800	1850
	24	13,7	172,8	3500	2100	2150	2200
	30	17,1	216,0	3900	2450	2500	2550

9. Rahmen-Filterpressen in Eisen mit Heiz- oder Kühleinrichtung, bis 10 Atm. Betriebsdruck.

Grösse der Kammern qmm	Anzahl der Kammern	Nutzbare Filterfläche qm	Nutzbarer Kammer-Inhalt in Litern bei 25 mm Kuchenstärke	Ungefähres Gewicht kg	Preise der Pressen ohne Auslaugung Mk.	gewöhnliche Auslaugung Mk.	absolute Auslaugung Mk.
630	6	3,4	34,2	1900	1100	1150	1200
	12	6,9	86,5	2500	1550	1600	1650
	18	10,3	129,6	3100	2000	2050	2100
	24	13,7	172,8	3700	2450	2500	2550
	30	17,1	216,0	4300	2900	2950	3000

Alle genannten Preise verstehen sich ohne die dazu gehörigen Pumpen.

10. Versuchs-Filterpresse mit Druckpumpe, mit Auslaugevorrichtung, mit 3 Einsatzrahmen von 10, 20 und 30 mm Stärke, 3 Satz Filtertüchern und Schraubenschlüssel.

Grösse der Filterfläche	400	800 qcm.
Preis der Filterpresse in Eisen	115	165 Mk.
" " " " Bronze	175	260 "

11. Versuchs-Filterpresse in Holz, 6 Kammern, mit Auslaugevorrichtung und Druckpumpe in Bronze, Plattengrösse 200 qcm.

Preis . . . . Mk. 265

12. Laboratoriums-Filterpresse, kombiniert mit Montejus und Luftpumpe.

Grösse der Filterfläche	400	800 qcm.
Preis der Filterpresse in Eisen (mit Montejus und Luftpumpe in Eisen)	345	400 Mk.
Preis der Filterpresse in Bronze (mit Montejus und Luftpumpe in Eisen)	400	490 "

Filtersteine. Poröse, säurefeste, künstlich hergestellte Filtersteine in feinerem und gröberem Korn finden schon seit einiger Zeit in Nutschen (Vakuumfiltern) zur Absaugung saurer Flüssigkeiten von Niederschlägen, zur Feinfiltration von Säuren u. s. w. Verwendung. Ein grosser Übelstand war

es lange Zeit, dass man die notwendige Gleichmässigkeit bei gleichzeitig genügender Feinporigkeit nicht erreichen konnte; feinporige Steine von grösserer Dicke lassen sich nicht gleichmässig herstellen, während anderseits dünne Steine dem sehr starken Druck in den Nutschen nicht widerstehen.

Eine zum Patent angemeldete Erfindung von W. Schuler umgeht diese Schwierigkeiten dadurch, dass die porösen Steine der Hauptsache nach aus grobporigem, stark durchlässigem Material bestehen, an der Oberfläche aber eine je nach Bedürfnis etwa 2—10 mm starke Schicht feinporigen Materials erhalten, damit ohne wesentliche Beeinträchtigung der Filtriergeschwindigkeit doch unter allen Umständen das Eindringen fester Substanzen in das Innere des Steines ausgeschlossen ist. An der unteren Seite des Steines sind in dem grobporigen Material Löcher, Rinnen oder dgl. angeordnet.

Das Normalformat der porösen Steine beträgt 20 × 20 cm bei 5 cm Stärke, doch werden auch grössere Formate geliefert und ebenso für runde Nutschen die seitlichen Fassonstücke (Kreissegmente). Die Verbindung der einzelnen Platten unter sich, also die Abdichtung der Fugen, erfolgt meistens mit Asbestschnüren.

Filtersteine:

Deutsche Steinzeugwarenfabrik, Friedrichsfeld in Baden.

Filtrierpapier.

1. In Bogen, je nach Reinheit, Filtriergeschwindigkeit, Dicke u. s. w. zu sehr verschiedenen Preisen.

2. Runde geschnittene Filter.

Durchmesser in cm	Gangbarste Sorte		Extra durchlässig		Extra dicht	
	100 Stück Mk.	1000 Stück Mk.	100 Stück Mk.	1000 Stück Mk.	100 Stück Mk.	1000 Stück Mk.
5½	0,30	2,50	0,40	3,80	0,60	5,70
7	0,35	2,65	0,45	4,00	0,65	6,00
9	0,45	3,95	0,65	5,80	0,95	8,70
11	0,50	4,50	0,80	7,10	1,20	10,60
12½	0,55	5,00	0,85	7,40	1,25	11,10
15	0,80	7,10	1,05	9,50	1,55	14,20
18½	0,95	8,70	1,40	12,60	2,10	18,90
24	1,75	15,75	2,10	18,90	3,15	28,30
27	2,45	22,00	2,75	25,00	4,10	37,50
32	2,95	26,80	3,35	30,50	5,00	45,70
38½	3,50	31,50	4,40	40,00	6,60	60,00
50	—	—	7,25	66,00	10,85	99,00

3. Mit HCl und HF ausgewaschene Filter für analytische Zwecke.

Durchmesser in cm	Preis für 1000 Stück Mk.	Aschenrückstand	Preis für 1000 Stück Mk.	Aschenrückstand
5½	15,00	0,00004	18,00	0,00002
7	16,00	0,00007	20,00	0,00003
9	24,00	0,00011	30,00	0,00005
11	29,00	0,00017	36,00	0,00007
12½	32,00	0,00021	40,00	0,00009
15	38,00	0,00025	48,00	0,00013

4. Fertig gekniffte Falten-Filter.

Durchm. . .	11	13	15	19	25	33	40	45	50	70	80	100 cm
Passend in Trichter von	20	30	50	100	250	500 ccm	1	1,5	2	5	8	15 l Inh.
100 Stück .	1,15	1,20	1,50	1,70	2,00	2,75	3,30	4,00	4,50	13,50	15,50	21,50 Mk.

Firnisse. Flüssigkeiten, die, in dünner Schicht aufgetragen, an der Luft trocknen und eine feste glänzende Schicht zurücklassen, welche durch ihre Härte und Zähigkeit den damit überzogenen Körper gegen atmosphärische Einflüsse schützt. Man unterscheidet 1. fette Firnisse aus Leinöl und andern trocknenden Ölen, 2. fette Lackfirnisse (Öllacke), durch Auflösen von Harzen in diesen Ölen erhalten und 3. flüchtige Firnisse (Spirituslacke und Terpentinöllacke), aus Lösungen von Harzen in Spiritus, Äther, Terpentinöl, Azeton, Benzin u. s. w. bestehend.

Die Darstellung u. s. w. der fetten Ölfirnisse ist in den Artikeln „Leinölfirnisse" und „Buchdruckfirnisse", diejenige der fetten Lackfirnisse im Artikel „Lacke" zu finden. Hier bleiben die flüchtigen Firnisse zu behandeln. Dieselben sind durchschnittlich weniger widerstandsfähig als die fetten Firnisse.

Man erhält die flüchtigen Firnisse durch Auflösen von Schellack, Mastix, Terpentin, Kolophonium und namentlich Dammar (vgl. Artikel „Dammar"). Der Dammarfirnis (Dammarlack) ist eine Lösung von Dammar in kochendem Terpentinöl; durch Zusatz von Leinöl verringert man seine Sprödigkeit, während ein Zusatz von Kopal die Härte steigert.

Als Goldfirnis (Goldlack) bezeichnet man einen aus Mastix, Sandarak und Kolophonium bereiteten, mit Gutti, Pikrinsäure oder andern Farbstoffen goldgelb gefärbten Terpentinölfirnis, der meistens einen Zusatz von Leinölfirnis und Kopallack erhält.

Die alkoholischen Firnisse trocknen schnell und liefern einen stark glänzenden Überzug, werden aber leicht rissig, falls sie nicht Zusätze von Mastix, Elemi u. s. w. erhalten.

Weiteres siehe unter „Lacke", „Asphaltlacke" und „Leinölfirnisse".

Folgende Rezepte zu Spirituslacken werden als bewährt empfohlen:

1. Weisser harter Spirituslack: 225 g Mastix, 225 g Sandarak und 225 g venet. Terpentin in 2,2 l Methylalkohol unter tüchtigem Umschütteln (um das Zusammenballen der Harze zu verhindern) gelöst.

2. Heller Spirituslack: 450 g Sandarak und 340 g venet. Terpentin in 2,2 l Methylalkohol unter tüchtigem Schütteln gelöst.

3. Durchsichtiger Lack: 455 g Sandarak, 225 g Mastix und 115 g Dammar unter starkem Schütteln in 2,2 l Methylalkohol gelöst.

4. Mahagonilack: 450 g Sandarak, 115 g Schellack, 225 g Kolophonium, 340 g venet. Terpentin und 57 g Elemiharz in 4,5 l Methylalkohol unter andauerndem Schütteln gelöst. Ist der Lack noch zu hell, so sind 7 g Bismarckbraun hinzuzufügen.

5. Buchbinderlack: 1,2 kg venet. Terpentin und 3 kg blond. Schellack werden in 9 kg Spiritus gelöst.

6. Bilderlack: 800 g venet. Terpentin und 800 g Sandarak werden in 2,8 kg Spiritus gelöst.

7. Etikettenlack: 1,5 kg Manilakopal, 400 g venet. Terpentin und 400 g Gallipot werden in 2,6 kg warmem Spiritus gelöst.

Fischguano siehe „Düngemittel, künstliche".

Fischleim sieh „Leim".

Fisetholz (ungarisches Gelbholz; junger Fustik). Das Kernholz des in Südeuropa wachsenden Perückensumachs *Rhus cotinus*, das neben einem roten Farbstoff besonders das Glykosid Fustin enthält; aus letzterem lässt sich mit verdünnten Säuren der gelbe Farbstoff Fisetin abscheiden. Die Anwendung ist dieselbe wie beim Gelbholz (s. d.).

Fisetholz, geschnitten, trocken . . . . % kg Mk. 30,00—40,00

Fixativ. Um das Verwischen von Kohle- und Kreidezeichnungen zu verhindern, besprüht man solche Zeichnungen mit Fixativen, d. h. mit Flüssigkeiten, welche ein Harz oder dgl. in einem schnell verdunstenden Lösungsmittel enthalten. Nach dem D. R. R. 140 579 erhält man ein gutes Fixativ, indem man einer Lösung von Dammarharz und Kautschuk in Benzin und Chloroform eine geringe Menge Wasserglaslösung zusetzt. Man verwendet z. B. eine Lösung von 1 T. Kautschuk und 35 T. Dammar, 3 T. Chloroform und 250 T. Benzin und setzt hierzu erforderlichenfalls nochmals eine Lösung von 35 T. Dammar, 3 T. Chloroform und 52 T. Benzin. Hierzu fügt man eine geringe Menge Wasserglaslösung.

Flachs siehe „Lein".

Flammenschutzmittel. Mischungen, die zum Imprägnieren verbrennlicher Gegenstände dienen und ihre Entzündlichkeit oder doch Entflammbarkeit beseitigen sollen. Derartige Gemische sind in grosser Anzahl angegeben worden; hier seien genannt:

1. Ammoniumsulfat oder Ammoniumphosphat in 6 bis 10 %iger Lösung.
2. 8 Ammoniumsulfat, 2,5 Ammoniumkarbonat, 3 Borsäure, 2 Borax, 2 Stärke in 100 H_2O.
3. 20 %ige Lösung von Natriumwolframat, der 4 % Natriumphosphat beigemischt werden.
4. 1 Natriumwolframat, 6 Alaun, 2 Borax, 1 Dextrin in 100 Seifenwasser.
5. 6 Borax, 5 Magnesiumsulfat, 1 Stärke in 50 H_2O.
6. 15 Salmiak, 5 Borsäure, 50 Hautleim, und 1 Gelatine in 100 H_2O, mit soviel Kalk gemischt, dass eine bei 50—60° zum Anstreichen geeignete Masse resultiert (für Kulissen, Holz u. s. w.).
7. Wasserglaslösung, die mit Kreide oder Glaspulver versetzt wird (zum Anstreichen von Holz).
8. Zum gleichen Zwecke Imprägnieren mit Eisenvitriol, Borax u. s. w.
9. 10 Schwerspat, 5 Natriumwolframat, 20 Stärke in H_2O gekocht (als Appretur für Zeuge).
10. 20 Borax, 20 Natriumwolframat, 60 Stärke in H_2O gekocht (Verwendung wie 9).
11. Gleiche Teile Zinkvitriol, Magnesiumsulfat und Salmiak werden gemengt und mit dem dreifachen Gewicht Ammoniakalaun versetzt; das Gemisch verwandelt sich in einen feuchten Brei, der bei mässiger Wärme getrocknet wird. Zum Appretieren von Stoffen gibt man zu je 2 T. Stärke 1 T. dieser Mischung.
12. Anstrich mit Asbestfarbe oder einer besonderen Flammenschutzfarbe.
13. Nach dem D. R. P. 138 807 tränkt man mit einer Lösung von 10—20 T. Kaliumkarbonat und 4—8 T. Ammoniumborat in 100 T. Wasser. In der Hitze bildet sich eine glasige Masse, die die Stoffe vor dem Verbrennen schützt; gleichzeitig wird CO_2 frei, welche die Flammen erstickt.
14. Nach dem D. R. P. 150 465 tränkt man die Stoffe beispielsweise mit einer Lösung von zinnsaurem Natrium (22° Bé), trocknet und setzt dann der Einwirkung einer Zinkazetatlösung von 16° Bé aus; schliesslich werden die Stoffe getrocknet und event. gedämpft.
15. Nach dem Amer. Pat. 856 906 tränkt man Baumwollen- und Leinenwaren mit einer Lösung von zinnsaurem Natrium, trocknet, unterzieht sie nunmehr einem Bade aus gleichen Teilen einer Lösung von Natriumwolframat (sp. G. 1,300) und einer solchen aus Ammoniumchlorid (sp. G. 1,050) und einem Teile Ammoniaklösung (sp. G. 0,882) und trocknet zum Schluss.
16. Nach dem D. R. P. 151 641 scheidet man auf den Stoffen Titansäure aus ihren Verbindungen in unlöslicher Form ab. Vor der Behandlung mit der Titanlösung kann man die Stoffe mit einer Natriumstannatlösung behandeln. Um die Abscheidung der Titansäure zu begünstigen, setzt man der Titanlösung Ammoniumsulfat zu. Zum Niederschlagen der Titansäure hat sich als besonders zweckmässig eine

Natriumsilikatlösung von etwa 1,1 sp. G. erwiesen. Zum Schluss werden die Stoffe gewaschen und nach Bedarf appretiert.

17. Eine feuerfeste Anstrichfarbe erhält man nach dem Dän. Pat. 8991 durch Mischen gleicher Mengen Natriumsilikat und 5 %iger Natronlauge und Versetzen dieses Gemisches mit der doppelten Menge geschlämmter Kreide (oder Ocker) und 3 % Karbolineum; braun wird die Farbe durch Zusatz von 10 % Kohlenteer.

Vgl. auch den Artikel „Holz".

Flammenschutzmittel:

Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.

Flammpunktsprüfer.

1. Für Petroleum.

Petroleumprober nach Abel:

Der Apparat, ohne Barometer, in poliertem Kasten	Mk. 91,00
Beglaubigungsgebühr	„ 7,50
Metallbarometer	„ 13,50
kompl.	Mk. 112,00

2. Für Mineralschmieröle u. s. w.

Flammpunktsprüfer nach Pensky-Martens	kompl.	Mk.	85,00
Dazu Reserve-Thermometer + 40—160° C.	Stück	„	9,00
„ „ + 160—360° C.	„	„	10,50
„ „ + 50—150° C.	„	„	10,50
Flammpunktsprüfer, offen, nach Dr. Treumann, angewandt von den Preussischen Eisenbahnverwaltungen	kompl.	„	45,00

Flaschen.

1. Medizinflaschen.

Inhalt		5	10	15	20	25	30	50	60	75	100	125 g.
Rund:												
halbweiss	pro 100 St.	1,60	1,70	1,80	1,90	2,00	2,00	2,20	2,30	2,40	2,50	2,70 Mk.
weiss u. braun	„ 100 „	2,50	2,60	2,70	2,80	2,80	2,90	3,00	3,10	3,30	3,50	3,80 „
Sechseckig:												
halbweiss	„ 100 „	2,30	2,40	2,50	2,60	2,60	2,70	2,80	3,00	3,10	3,30	3,50 „
weiss u. braun	„ 100 „	2,70	2,80	2,90	3,00	3,10	3,10	3,30	3,60	3,80	4,00	4,50 „
Oval:												
halbweiss	„ 100 „	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50	2,50	2,60	2,70	2,90	3,10	3,30 „
weiss u. braun	„ 100 „	3,00	3,10	3,30	3,50	3,70	3,70	4,00	4,20	4,40	4,70	5,00 „

Inhalt		150	175	200	250	300	400	500	750	1000 g.
Rund:										
halbweiss	pro 100 St.	2,90	3,10	3,30	3,90	4,60	6,50	8,00	12,00	15,00 Mk.
weiss u. braun	„ 100 „	4,20	4,50	4,80	5,20	5,80	8,00	11,00	15,00	20,00 „
Sechseckig:										
halbweiss	„ 100 „	3,70	3,90	4,20	4,50	5,10	7,00	9,00	16,00	20,00 „
weiss u. braun	„ 100 „	5,00	5,40	5,60	6,00	7,00	9,00	12,00	19,00	25,00 „
Oval:										
halbweiss	„ 100 „	3,50	3,75	4,00	4,60	5,50	8,00	10,00	—	— „
weiss u. braun	„ 100 „	5,50	5,75	6,00	7,00	8,00	10,00	12,00	—	— „

2. Standflaschen mit engem Halse, für Flüssigkeiten, ohne Stopfen.

Inhalt		4	8	15	30	50	60	90	100	125 ccm.
Halbweiss	pro 100 St.	3,75	3,75	3,75	4,50	4,85	5,25	5,75	6,00	6,00 Mk.
Weiss	„ 100 „	4,85	4,85	4,85	6,00	6,40	6,75	7,15	7,50	7,50 „
Farbig	„ 100 „	5,40	5,40	5,40	6,65	7,15	7,50	7,90	8,25	8,25 „

Inhalt	150	175	200	250	300	400	500	750	ccm.
Halbweiss pro 100 St.	6,40	6,75	7,15	7,85	9,00	11,25	13,50	18,00	Mk.
Weiss . . „ 100 „	8,25	8,65	9,00	10,50	12,00	15,00	18,00	24,00	„
Farbig . „ 100 „	9,00	9,40	9,90	11,65	13,50	16,50	20,25	27,00	„

Inhalt	1000	1500	2000	2500	3000	4000	5000	6000	ccm.
Halbweiss pro 100 St.	22,50	30,00	33,75	39,00	45,00	60,00	75,00	90,00	Mk.
Weiss . . „ 100 „	30,00	37,50	42,00	48,00	57,00	72,00	90,00	108,00	„
Farbig . „ 100 „	33,00	41,25	46,50	52,50	63,00	79,50	99,00	120,00	„

3. Standflaschen aus bestem Kaliglas mit engem Halse, für Flüssigkeiten, mit eingeschliffenem Griff- oder Deckelstopfen.

Inhalt	15	30	65	75	100	125	150	175	ccm.
Halbweiss pro 100 St.	15,00	16,50	18,00	18,75	19,50	20,25	21,00	21,75	Mk.
Weiss . . „ 100 „	18,00	19,50	21,00	21,75	22,50	23,25	24,75	25,50	„
Farbig . „ 100 „	20,25	21,75	23,25	24,00	24,75	25,50	27,00	28,50	„

Inhalt	200	250	300	350	400	500	625	750	ccm.
Halbweiss pro 100 St.	22,50	27,00	28,50	30,00	33,00	36,00	37,50	39,00	Mk.
Weiss . . „ 100 „	29,00	33,00	36,00	37,50	39,00	42,00	45,00	51,00	„
Farbig . „ 100 „	30,00	36,75	39,75	41,25	42,75	46,50	49,50	56,25	„

Inhalt	1000	1500	2000	2500	3000	4000	5000	6000	ccm.
Halbweiss pro 100 St.	45,00	57,00	66,00	75,00	90,00	108,00	135,00	162,50	Mk.
Weiss . . „ 100 „	60,00	72,00	82,50	97,50	112,50	135,00	165,00	210,00	„
Farbig . „ 100 „	66,00	79,50	90,00	108,00	124,50	150,00	180,00	232,50	„

4. Standflaschen mit weitem Halse, für Pulver, ohne Stopfen.

Inhalt	4	5	8	10	15	25	30	50	ccm.
Halbweiss pro 100 St.	4,15	4,15	4,15	4,15	4,50	5,00	5,00	5,40	Mk.
Weiss . . „ 100 „	5,40	5,40	5,40	5,40	6,00	6,75	6,75	7,15	„
Farbig . „ 100 „	6,00	6,00	6,00	6,00	6,75	7,50	7,50	7,85	„

Inhalt	60	75	100	125	150	175	200	225	ccm.
Halbweiss pro 100 St.	6,00	6,00	6.75	6,75	7,15	7,50	7,85	8,25	Mk.
Weiss . . „ 100 „	7,50	7,50	8,25	8,25	9,00	9,40	10,15	10,85	„
Farbig . „ 100 „	8,25	8,25	9,00	9,00	9,75	10,75	11,25	12,00	„

Inhalt	250	300	350	400	500	750	1000	ccm.
Halbweiss pro 100 St.	8,65	10,15	11,25	12,40	15,00	19,85	24,75	Mk.
Weiss . . „ 100 „	11,65	13,15	15,00	16,50	19,85	26,25	33.00	„
Farbig . „ 100 „	12,75	15,00	16,50	18,00	21,75	28,85	36,00	„

Inhalt	1½	2	2½	3	4	5	6	kg.
Halbweiss pro 100 St.	28,75	37,50	43,50	49,50	66,00	82,50	99,00	Mk.
Weiss . . „ 100 „	37,15	46,50	52,50	63,00	79,50	99,00	120,00	„
Farbig . „ 100 „	41,25	51,00	58,50	69,00	87.00	109,50	132,00	„

5. Standflaschen aus bestem Kaliglase mit weitem Halse, mit eingeschliffenem Griff- oder Deckelstopfen.

Inhalt	15	30	65	75	100	125	150	175	ccm.
Halbweiss pro 100 St.	16,50	16,50	20,25	20,65	21,75	22.50	23,25	24,00	Mk.
Weiss . . „ 100 „	20,25	20,25	23,25	24,00	24,75	25,50	27,00	28,50	„
Farbig . „ 100 „	21,75	21,75	25,50	26,25	27,40	28,15	30,75	31,15	„

Inhalt	200	250	300	350	400	500	625	750	ccm.
Halbweiss pro 100 St.	24,75	30,00	31,50	33.00	36,75	39,75	41,25	43,50	Mk.
Weiss . . „ 100 „	30,00	36,75	39,75	41,25	42,75	46,50	49,50	56,25	„
Farbig . „ 100 „	33,00	39,75	43,50	45,00	46,50	51,00	54,00	61,25	„

Inhalt	1000	1500	2000	2500	3000	4000	5000	6000	ccm.
Halbweiss pro 100 St.	49,50	63,00	72,75	82,50	99,00	120,00	150,00	219,00	Mk.
Weiss . . „ 100 „	66,00	79,50	90,00	108,00	124,50	150,00	180,00	232,50	„
Farbig . „ 100 „	72,00	87 00	99,00	118,50	136,50	165,00	198,00	255,00	„

Für Schilder mit Schrift (einfaches Etikett mit radierter Schrift) wird extra berechnet:

Bei	15—60	90—125	150–250	ccm.
Pro 100 St.	68,00	75,00	82,00	Mk.

Bei	300–360	420	500	600	ccm.
Pro 100 St.	90,00	100,00	112,50	120,00	Mk.

6. **Flaschen mit aufgeschliffener Kappe, ohne Stopfen.**

Inhalt	30	45	60	75	90	ccm.
Pro 100 St.	40,00	42,50	45,00	47,50	50,00	Mk.

Inhalt	105	125	150	180	ccm.
Pro 100 St.	55,00	60,00	70,00	80,00	Mk.

7. **Flaschen mit aufgeschliffener Kappe, mit Stopfen.**

Inhalt	30	60	120	250	ccm.
Pro 100 St.	60,00	70,00	80,00	110,00	Mk.

Inhalt	360	500	700	1000	ccm.
Pro 100 St.	130,00	150,00	180,00	200,00	Mk.

8. **Pulverflaschen (Büchsen) aus Steinzeug, innen und aussen glasiert, mit eingeschliffenem Deckel.**

Inhalt	1	2	3	4	5	6	l.
Stück	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	Mk.

Inhalt	8	10	12	15	20	25	l.
Stück	3,00	3,50	4,00	5,00	7,00	9,00	Mk.

9. **Transportflaschen aus Steinzeug (Ersatz für Glasballons).**

Inhalt	40	50	60	75	100	l.
Preis	4,00	5,00	6,00	7,50	10,00	Mk.

Andere Steinzeugflaschen siehe unter „Transportgefässe“.

10. **Steinzeugflaschen zur Aufbewahrung destillierten Wassers.**

Inhalt	50	100	150	200	l.
Preis inkl. Deckel	9,00	15,00	22,00	29,00	Mk.

Preis des Hahnes inkl. Einschleifens Mk. 3,00—6,00.

11. **Flaschen aus Blei** siehe „Blei, Gerätschaften, aus“.

12. **Guttaperchaflaschen** siehe unter „Guttapercha, Utensilien aus“.

Flaschen:

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Eiserne Flaschen:

Kleine, Neuschäfer & Co., G. m. b. H., Schwelm i. W. (s. Ins.-Anh. S. 17).

Steinzeugflaschen:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Fleckenreinigung.

1. F e t t. Im Grossen werden die Stoffe in rotierenden Trommeln mit Benzin oder dessen Dämpfen erwärmt. Im übrigen entfernt man Fettflecken aus Wäsche durch Waschen mit Seife und Soda (oder mit Lauge), aus gefärbten Stoffen durch Reiben mit Benzin oder einer Mischung desselben mit Ammoniak. Nach dem Durchtränken der Stelle mit Benzin wird der Stoff beiderseits mit Fliesspapier bedeckt und so gebügelt. Besonders kräftig wirkt eine Mischung von Alkohol, Äther und Ammoniak sowie eine Paste aus Benzin mit Magnesia. Einen vorzüglichen Ersatz für das feuergefährliche Benzin bildet der C h l o r k o h l e n s t o f f (s. d.), auch B e n z i n o f o r m genannt.

Ein gutes F l e c k w a s s e r für Öl- und Fettflecke besteht aus 20 T. Seifenspiritus, 10 T. Ammoniak (10 %ig) und 3 T. Essigäther, ein anderes aus 20 T. Benzin, 4 T. Äther, 3 T. Essigäther und 6 T. Terpentinöl. Eine A m m o n i a k s e i f e wird nach W i l b e r t folgendermassen bereitet: 50 ccm Ölsäure, 25 ccm Äther, 25 ccm Chloroform, 250 ccm Benzin und 50 ccm spiritusöser Salmiakgeist werden in der hier angegebenen Reihenfolge unter öfterem Umschütteln vermischt. Zieht man eine weisse Emulsion vor, so ersetzt man den Spiritus durch die gleiche oder doppelte Menge Wasser.

2. B l u t. Waschen mit kaltem Seifen-Sodawasser.

3. S c h o k o l a d e. Die Flecken werden zuerst wie solche von Fett behandelt, dann mit Eidotter ausgerieben und letzteres schliesslich mit Sodawasser entfernt. Sehr empfohlen wird auch Glyzerin: Man reibt die Flecken mit einem in Glyzerin getauchten Schwamm ein und wäscht mit Wasser oder Spiritus nach.

4. K a f f e e. Sehr gut sollen sich Dichlorhydrin und Epichlorhydrin (s. unter „C h l o r h y d r i n e") gegen Kaffeeflecke bewähren; sie werden kalt angewandt. Weiter empfiehlt man bei hartnäckigen Kaffeeflecken Glyzerin; siehe oben unter 3. S c h o k o l a d e.

5. S t e a r i n. Recht heisses Ausbügeln, wobei die Stearinsäure verdampft.

6. O b s t -, W e i n -, G r a s - u n d S t o c k f l e c k e n werden aus Leinen durch ein Gemisch von 9 T. Wasserstoffsuperoxyd (2 % ig), 1. T. Ammoniakflüssigkeit und 20—30 T. H_2O entfernt. Durch Wasserstoffsuperoxyd werden diese und ähnliche Flecken auch aus Seide, aus Kupferstichen u. s. w. beseitigt. — Zur Entfernung von Wein- und Essigflecken bedient man sich auch mit Erfolg einer Mischung von 16 T. Seife, 2 T. Terpentin und 1 T. Ammoniak.

7. F a r b i g e F l e c k e n können aus Weisszeug auch durch eine verdünnte Chlorbleichflüssigkeit, z. B. mit H_2O verdünnte Eau de Javelle (siehe Artikel „B l e i c h e n"), beseitigt werden.

8. S a u c e n. Flecken von fetten Saucen behandelt man zuerst mit Benzin, dann mit warmer konzentrierter Oxalsäurelösung; hierauf wäscht man mit Ammoniak und zuletzt sehr sorgfältig und wiederholt mit H_2O.

9. T i n t e. Flecken von reiner Eisen-Gallustinte behandelt man mit erwärmter konzentrierter Oxalsäurelösung und bestreicht sie mit feinen Zinnspänen. Nach genügender Einwirkung (ev. muss die Behandlung wiederholt werden) wäscht man anhaltend mit warmem Wasser aus. Bleibt Oxalsäure im Gewebe zurück, so wird dieses beim Trocknen zerstört.

Flecken von Alizarintinte wäscht man zuerst mit H_2O, bestreut den Fleck mit gepulverter Weinsäure, spült nach einigen Stunden ab und bleicht endlich mit Eau de Javelle nach. — Ein erprobtes Mittel zur Beseitigung von Tintenflecken (von Anilinfarben herrührend) ist der flüssige Opodeldok, bestehend aus 60 T. Kampferspiritus, 175 T. Seifenspiritus und 12 T. Ammoniak (unter Zusatz von 1 T. Thymianöl und 2 T. Rosmarinöl).

10. R e g e n f l e c k e. Solche entfernt man aus Samt, indem man diesen zuerst mit dest. Wasser anfeuchtet und dann mit Ammoniak betupft. Hierauf lässt man Dampf über den Samt streichen, damit sich die niedergepressten Härchen wieder aufrichten können.

11. R o s t u n d T i n t e a u s W e i s s z e u g. Man stellt einen Zinnteller auf ein mit kochendem H_2O gefülltes Gefäss, giesst in den Zinnteller eine

nicht zu schwache wässerige Lösung eines Gemisches gleicher Teile von Oxalsäure, Zitronensäure und Kochsalz und bringt die befleckte Stelle in diese Lösung. Nach dem Verschwinden der Flecken muss sofort gut nachgewaschen werden. Benutzt man statt des Zinntellers einen solchen aus Porzellan, so muss man der Lösung ein wenig Zinnchlorür zusetzen.

12. Tannin und Gerbsäure aus Wäsche beseitigt man durch Bleiessig, oder man verwandelt das Tannin durch Behandeln des Fleckens mit Eisenvitriollösung in Tinte und verfährt mit dem dunkel gewordenen Fleck nach No. 9.

13. Kaliumpermanganat. Aus Weisszeug entfernt man Flecken von $KMnO_4$ durch schwache HCl oder durch Behandeln mit Schwefelammonium und sorgfältiges Nachwaschen mit warmem H_2O; auch führt warme Oxalsäurelösung zum Ziele.

14. Jod: Behandeln mit NH_3 oder KCN-Lösung.

15. Säuren: Behandeln mit Ammoniakflüssigkeit und sorgfältiges Nachwaschen. Flecken von HNO_3 lassen sich nicht beseitigen.

16. Ätzalkalien (Laugen); Ätzkalk: Behandeln mit Essigsäure.

17. Silber (Höllenstein). Behandeln mit KCN-Lösung und Nachwaschen mit Natriumthiosulfat oder Behandeln mit Jodjodkaliumlösung und Nachwaschen mit NH_3.

18. Teer. Aus Stoffen werden Teerflecken durch eine Mischung von Alkohol mit Benzin entfernt. — Besonders empfohlen wird folgendes Verfahren: Der Fleck wird mit Fett (Schmalz oder ungesalzener Butter) eingerieben und durch Erwärmen aufgelöst, dann mit Terpentinöl abgerieben, mit 10 %igem wässerigem Ammoniak ausgewaschen und mit lauwarmem Wasser nachgewaschen. Dieses Verfahren wird, wenn nötig, mehrmals wiederholt.

19. Teerfarbstoffe lassen sich aus Weisszeug meistens durch mehrmaliges Behandeln mit schwacher Permanganatlösung (1 : 1000) beseitigen, wobei die durchfeuchtete Stelle jedesmal mehrere Stunden liegen bleibt. Der entstandene braune Fleck wird schliesslich durch warme Oxalsäurelösung zum Verschwinden gebracht.

Tetra-Isol (löslicher Chlorkohlenstoff):

Louis Blumer, Zwickau i. Sa.

Fleischmehl siehe „Düngemittel, künstliche" sowie „Futterstoffe".

Fleischpräparate. Die Konservierung des Fleisches geschieht durch Kälte, durch Wasserentziehung (Trocknen), durch Kochen bei Luftabschluss, durch Salzen, Räuchern oder Zusatz anderer fäulniswidriger Stoffe. Vgl. den Artikel „Konservierung".

Von speziellen Fleischpräparaten sind zu nennen:

1. Fleischextrakt. Über die Fabrikation schreibt Dr. R. Marc (Prometheus 1904 S. 325) folgendes: Das zur Extraktherstellung gelangende Fleisch, welches möglichst fettfrei gemacht ist, wird zerkleinert und andauernd mit Wasser auf 70° erwärmt; die Lösung wird abgegossen und die nicht gelöste Fleischfaser ausgepresst. Die gesamte Flüssigkeit wird in Gefässe, die nach oben hin in einen schmalen Hals auslaufen, eingefüllt und das darin enthaltene Fett abgehebert. Sodann wird nochmals mehrere Stunden mit Dampf in verschlossenen Gefässen behandelt und schliesslich in gusseisernen emaillierten Pfannen eingedampft. Die Ausbeute an festem Extrakt ist ungefähr 6 Pfund aus 100 Pfund knochenfreiem Fleisch, die Produktion etwa 3 Pfund vom Rind. Die Zusammensetzung des festen Fleischextrakts ist ungefähr die folgende: 15—20 % Wasser, 10—15 % Asche und 60—70 % Fleischbasen, wie Kreatin, Kreatinin, Sarkosin und andere. Die Asche besteht aus 30 bis 35 % Kochsalz, 35—40 % Kalisalzen, 25—30 % Phosphaten und zuweilen geringen Mengen Borax. — Nach dem Engl. Pat. 24 619 von 1902 stellt man hellfarbiges Fleischextrakt dar, indem man aus der Fleischbrühe durch Kochen die Eiweisskörper entfernt, dann durch Kochen der Brühe mit HCl das Hämoglobin zerstört, hiernach das Fe mit Alkalien fällt, abfiltriert und

nach dem Ansäuern in gewöhnlicher Weise eindampft. — Über Ersatzmittel des Fleischextraktes siehe den Artikel „Hefenextrakte".

2. Fleischsaft. Durch Dämpfen von gehacktem fettfreiem Rindfleisch mit H_2O unter Druck erhalten; dem H_2O wird dabei unter Umständen etwas HCl oder Na_2CO_3 zugesetzt. Der gewonnene Fleischsaft wird bis zur Sirupsdicke eingedämpft. Hierher gehörige Präparate sind z. B. die Leube-Rosenthalsche Fleischlösung, der Fleischsaft Puro, Toril u. a. m.

3. Fleischpepton (Fleischsaft, Fleischsolution). Um die Nährstoffe des Fleisches in konzentrierter löslicher Form zu erhalten, wird eine künstliche Verdauung der Eiweissstoffe eingeleitet, indem man das Fleisch entweder mit Verdauungsfermenten, wie Pepsin, Pankreatin oder Papayotin, behandelt oder aber es mit verd. HCl und gespanntem Wasserdampf kocht. Die Einzelheiten der Fabrikation sind bei den meisten Peptonpräparaten nicht bekannt.

4. Albumosen. Der widerliche Geschmack der Peptonpräparate führte zu Versuchen, die Eiweissstoffe in lösliche, durch Hitze nicht gerinnbare Form zu bringen, aber die Umwandlung nicht bis zum Pepton zu führen. Derartige Albumosen werden nach geheim gehaltenen Verfahren aus verschiedenen Rohstoffen gewonnen, z. B. ist die Somatose ein Fleischalbumosenpräparat.

5. Ein neues aussichtsreiches Fleischnährpräparat dürfte nach dem Verfahren von Forbes Ross bald fabrikmässig gewonnen und auf den Markt gebracht werden. Über dieses Verfahren siehe den Artikel „Eiweissstoffe".

6. Fleischmehl. Solches wird nicht nur als Futter- und Düngemittel, sondern, in besonderer Zubereitung, auch als menschliches Nahrungsmittel hergestellt. Das D. R. P. 171 887 schützt die Herstellung eines aromatischen Fleischmehls, indem man zu Anfang des Einkochens des Fleisches die Dämpfe, die die sich entwickelnden Geschmacks- und Aromastoffe enthalten, kondensiert und die so gewonnene Essenz zum Aromatisieren von Fleischmehl benutzt, indem man es damit besprengt oder vermischt. — Das Verfahren erscheint einigermassen problematisch.

Fliegenleim. Folgende drei Rezepte haben sich gut bewährt:

1. Man schmilzt 100 T. Kolophonium, 50 T. Fichtenharz und 70 T. Rüböl zusammen und setzt der halberkalteten Masse als Mittel zum Anlocken der Fliegen 20 T. unreinen Honig zu.

2. Man schmilzt 600 T. Kolophonium, 400 T. Leinöl und 20 T. gelbes Wachs zusammen.

3. Man schmilzt 500 T. braunes Kolophonium und 250 T. Rizinusöl zusammen, rührt 50 T. Glyzerin hinzu und zuletzt 100 T. unreinen Honig.

Florentiner Flaschen. Zur Destillation ätherischer Öle dienende weithalsige Flasche mit einem seitlich am Boden entspringenden Abflussrohr, das beinahe bis zur oberen Mündung emporsteigt und sich dort umbiegt. Gelangt als Destillat Wasser mit darauf schwimmendem ätherischen Öl in die Florentiner Flasche, so muss — wenn diese fast ganz gefüllt ist — Wasser aus dem Seitenrohr abfliessen, so dass man den Prozess fortsetzen kann, bis die Flasche ganz mit ätherischem Öl gefüllt ist. Vgl. auch den Artikel „Vorlagen".

Florentiner Flaschen aus Glas:

Inhalt	1	1,5	2	2,5	3	4	6	l.
Mit gebohrtem Loch, Preis	0,70	0,90	1,10	1,30	1,50	1,75	2,00	Mk.
Mit Tubus am Boden und eingesetztem Rohr. Preis	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,75	3,25	„
Mit angeschmolzenem Rohr und Ablasstubus mit Stopfen, Preis	1,90	2,30	2,60	3,00	3,50	4,00	5,50	„

Florentiner Lack siehe „Koschenille".

Florida-Bleicherde siehe unter „Fette und Öle".

Florizin siehe „Rizinusöl".

Fluate siehe „Kesslersche Fluate".

Fluor und Fluorverbindungen.

1. Fluor. F oder Fl. A. G. = 19,1. Gas, das erst 1886 durch Elektrolyse einer Mischung von Kaliumfluorid und absolut wasserfreiem Fluorwasserstoff isoliert worden ist. Sp. G. 1,31, kondensiert sich bei — 185° zu einer hellgelben Flüssigkeit. Dewar ist es gelungen, das Fluor auch in feste Form zu bringen, und zwar durch die Kälte des verdampfenden flüssigen Wasserstoffs. Sch. P. des F. liegt bei — 233°. Im Gegensatz zu seinen Verbindungen hat das Fluor keinerlei Wichtigkeit.

2. Fluorwasserstoff (Flusssäure; *Acidum hydrofluoricum*). HF. Durch Erhitzen von Flussspat (CaF_2) oder Kryolith mit konz. Schwefelsäure erhalten: $CaF_2 + H_2SO_4 = 2\,HF + CaSO_4$. Die Reaktion muss in Gefässen aus Blei oder aus Platin oder in eisernen Gefässen mit Bleihaube vorgenommen werden, da HF die Kieselsäure des Glases, Porzellans und Tons auflöst (siehe „Kieselfluorwasserstoff"); das Destillat wird in Vorlagen aus Blei, Platin oder Guttapercha aufgefangen.

Nach dem D. R. P. 142 931 geschieht die Darstellung von Flusssäure mit Hilfe eines Apparates, wie er gemäss dem D. R. P. 134 977 zur Herstellung von Azeton dient. Es wird dabei aus dem CaF_2 und H_2SO_4 bei gewöhnlicher Temperatur hergestellte Gemisch auf einemFahrgestell in flachen Schichten ausgebreitet und hierauf in einer von aussen geheizten Retorte erhitzt. Die Operation geht schnell vor sich, und der Flussspat wird völlig aufgeschlossen; nach dem Abtriebe wird der Wagen ausgezogen und schnell ein frisch beschickter eingeschoben. Da die Retorte allseitig vom Feuer umspült ist, kann man auch an Stelle des bisher aus Pb gefertigten Oberteiles überall Fe anwenden.

Trockner Fluorwasserstoff siedet bei 19,4°, erstarrt bei — 102,5° kristallinisch und schmilzt wieder bei — 92,5°; sp. G. (bei 15°) 0,9870. An der Luft bildet er dichte Nebel, erzeugt auf der Haut Geschwüre und Blasen und wirkt eingeatmet ausserordentlich giftig. Er verkohlt Papier, Holz, Kork, greift Glas stark an, jedoch nicht im trocknen Zustande; Paraffin wird davon nicht angegriffen. Löst sich sehr leicht in H_2O; die stark rauchende gesättigte Lösung gibt beim Erwärmen Gas ab und hinterlässt ein bei 120° unverändertes siedendes Säurehydrat $HF + 2\,H_2O$, das etwa 38 % HF enthält. Auch die Lösung greift Glas stark an, weshalb zur Aufbewahrung Gefässe aus Pt, Pb, Guttapercha oder aber mit Paraffin ausgekleidete verwendet werden müssen. Nach Betts sollen sich für den Versand wässeriger Flusssäure Bierfässer mit Harzauskleidung sehr gut eignen.

Die Fluoride sind unter den entsprechenden Metallverbindungen zu finden, so Fluorammonium unter „Ammoniumverbindungen", Fluorchrom unter „Chrombeizen" u. s. w.

Flusssäure, rauch., techn. (ca. 40 %)	% kg	Mk. 30,00
„ „ „ arsenfrei (Cr 40 %)	% „	„ 42,00
„ „ „ (ca. 55 %)	% „	„ 45,00
„ „ „ (ca. 75 %)	% „	„ 65,00
„ „ mediz., arsenfrei (40 %) . . . 1 kg Mk. 1,35;	% „	„ 115,00
„ „ chem rein, in Platin destilliert	1 „	„ 4,00
„ „ Mattsäure zum Glasätzen . . 1 „ „ 1,20;	% „	„ 100,00

Platinretorte zur HF-Destillation, Gewicht ca. 90 g, Fassonpreis . . . . Mk. 30,00
Platinflasche (Vorlage) „ „ 45 g, „ . . . . „ 30,00

Platingefässe zur Aufbewahrung von HF, in abnehmbarer Kupfer- oder Hartgummi-Umkleidung:

Inhalt	250	500	1000 ccm.
Gewicht ca.	55	96	200 g.
Fassonpreis inkl. Kupfermantel	28,00	30,00	36,00 Mk.

Mit Hartgummiumkleidung Mk. 10,00—15,00 mehr.

Der Platinpreis (abgesehen vom Fassonpreis) beträgt z Z. . . . . 1 kg Mk. 3800

Bleigefässe zur Destillation und Aufbewahrung von HF siehe unter „Blei, Gerätschaften aus".

Guttaperchaflaschen:

Inhalt . .	30	50	100	125	250	500	1000 g.
Stück, Preis	0.75	1,00	1,30	1,50	2,00	3,50	6,00 Mk.

Grössere Guttaperchaflaschen kosten pro kg Flaschengewicht . . . . . Mk. 14,00

Ungefähres Gewicht der Flaschen:

Inhalt . . .	2	2,5	3	3,5	5	6	7,5	10 kg.
Gewicht . . .	0,8	1,0	1,15	1,3	1,65	2,0	2,5	3,1 „
Inhalt . . .	12,5	15	20	25	30	35	40	45 kg.
Gewicht . . .	3,6	4,2	4,6	5,0	5,6	6,6	7,6	9,1 „

Fluor:

Lehmann & Voss, Hamburg.

Fluorsalze:

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

Fluorverbindungen:

Chem. Fabr. Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.
Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 18).
Lehmann & Voss, Hamburg.
R. Rienecker und Dr. W. Schmeisser, Fluor bei Siptenfelde.

Flusssäure:

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.
Lehmann & Voss, Hamburg.
E. Merck, Darmstadt.

Kieselfluorwasserstoff:

R. Rienecker und Dr. W. Schmeisser, Fluor bei Siptenfelde.

Apparate zur Herstellung von Fluor und Fluorverbindungen:

F. H. Meyer, Hannover-Hainholz.

Apparate für Flusssäure und Fluorsalze liefert:

Dr. R. Jürgensen, Prag-Weinberge.

Fluoreszein. Ist chemisch genommen Resorzinphtalein (Tetraoxyphtalophenanhydrid). Man gewinnt es durch Erhitzen von Resorzin mit Phtalsäureanhydrid, und zwar verläuft die Reaktion nach der Gleichung:

$$C_6H_4<\begin{matrix}CO\\CO\end{matrix}>O + 2\,C_6H_4<\begin{matrix}OH\ (1)\\OH\ (3)\end{matrix} = C_6H_4<\begin{matrix}C\begin{matrix}\diagup C_6H_3<OH\\ \angle C_6H_3<\begin{matrix}O\\OH\end{matrix}\end{matrix}\\CO>O\end{matrix} + 2\,H_2O$$

Phtalsäureanhydrid — Resorzin — Fluoreszein.

Vgl. auch den Artikel „Pyroninfarbstoffe". Das Fluoreszein färbt Wolle und Seide in saurem Bade gelb.

Fluoreszein . . . . H Mk. 2,20; 1 kg Mk. 20,00

Fluorindine. Teerfarbstoffe, die als Zwischenprodukte bei der Indulinschmelze (siehe „Induline") entstehen. Es sind Diazine, denen wahrscheinlich die Konstitution

$$R<\begin{matrix}NH\\N\end{matrix}>R<\begin{matrix}N\\NH\end{matrix}>R$$

zukommt, worin R Kohlenwasserstoffreste der Benzolreihe bedeutet.

Fluoroform. CHF_3. Durch Einwirkung von Fluorsilber auf Jodoform bei Gegenwart von H_2O, aber unter Ausschluss von Luft erhalten.

Gas, dessen gesättigte wässerige Lösung (2,8 % CHF_3 enthaltend) als Fluoroformwasser (*Aqua fluoroformii*) innerlich gegen tuberkulöse Erkrankungen verordnet werden soll.

Fluoroformwasser . . . . 1 kg Mk. 10,00

Fluorrheumin. Mischung von Fluorphenetol und Difluordiphenyl in Salbenform. Man soll es äusserlich gegen Rheumatismus, Hexenschuss, Influenza verwenden.

Fluorrheumin „Valentiner", Büchse von 40 g . . . . Mk. 1,05

Fluorverbindungen siehe „F l u o r und F l u o r v e r b i n d u n g e n“.

Flusseisen. Man versteht darunter s c h m i e d b a r e s E i s e n, dessen Darstellung im f l ü s s i g e n Zustande erfolgt (vgl. die Artikel „E i s e n“ und „S c h w e i s s e i s e n“), während das Schweisseisen im nichtflüssigen Zustande gewonnen wird.

Die Darstellung des Flusseisens, das man weiter in F l u s s s t a h l und F l u s s s c h m i e d e e i s e n trennt, kann erfolgen 1. durch blosses Verflüssigen von Stahl oder Schmiedeeisen, 2. durch Schmelzen eines Gemisches von Roheisen mit Schmiedeeisen und 3. durch oxydierendes Schmelzen von Roheisen.

Da diese drei Gewinnungsprozesse in der Praxis mehr oder weniger ineinander übergehen, so trennt man die Darstellungsarten des Flusseisens besser in T i e g e l p r o z e s s e, H e r d o f e n p r o z e s s e und B i r n e n p r o z e s s e.

a) T i e g e l p r o z e s s e.

Hierbei wird Rohstahl unter sorgfältigem Luftabschluss in Tiegeln umgeschmolzen. Soll der Kohlenstoffgehalt verändert werden, so kommt als Zuschlag einerseits sehr reines Roheisen, anderseits sehr reines Flusseisen in Betracht. Auch Holzkohle setzt man zu, sowie anderseits die vornehmlich verwendeten G r a p h i t t i e g e l den C-Gehalt beeinflussen, indem sie etwas Graphit an den Tiegelinhalt abgeben. Ausser Graphittiegeln werden solche von S c h a m o t t e verwendet. Ist eine hohe Härte nötig, so wird Mangan, Chrom, Nickel u. s. w. zugesetzt. Ferromangan dient zur Desoxydation, Ferrosilizium zum Entgasen. Als Schlackenbildner dienen B r a u n s t e i n, K a l k, G l a s p u l v e r und T i e g e l s c h e r b e n. Selten nur noch führt man den Prozess mit Koksfeuerung in Windöfen aus; meistens benutzt man Gasöfen.

Der Tiegelflussstahl ist, bei richtiger Durchführung des Prozesses, von vorzüglichster Qualität, doch sind die Kosten hoch, so dass die Erzeugnisse nur für solche Zwecke in Frage kommen, die einen höheren Preis vertragen (harte Stahlwerkzeuge, Gewehr- und Geschützläufe, Panzerplatten u. s. w.).

Zu den Tiegelprozessen kann man auch jene Verfahren mit elektrischen Stahlöfen rechnen, welche auf dem Induktionsprinzip gebaut sind, so z. B. die K j e l l i n s c h e n Ö f e n. (Vgl. dazu den Artikel „S t a h l“.)

b) H e r d o f e n p r o z e s s e.

Das Prinzip des Verfahrens besteht darin, dass ein Gemisch von Eisensorten verschiedenen Kohlenstoffgehaltes (Roheisen und Schmiedeeisen) zusammengeschmolzen wird, wodurch sich der C-Gehalt in weiten Grenzen variieren lässt. Da man den Prozess jedoch in grossen Flammöfen vor sich gehen lässt, so ist mit den übrigen Vorgängen ein teilweises F r i s c h e n (vgl. unter „S c h w e i s s e i s e n“) verbunden, d. h. ein oxydierendes Schmelzen, das u. a. den C-Gehalt verringert. Dieser sogenannte M a r t i n - P r o z e s s hat erst seit Erfindung der Siemensschen Gasfeuerung weite Verbreitung erlangt und wird deshalb in seiner gebräuchlichsten Modifikation als S i e m e n s - M a r t i n - P r o z e s s bezeichnet.

Der zum Martin-Verfahren verwandte Ofen ist ein Flammofenherd, der auf einer mit Tonbrei überzogenen Eisenplatte mit sehr feuerfestem Sande muldenförmig ausgefüttert ist. Durch dieses sehr kieselsäurereiche Material der inneren Ofenwandung (s a u r e s F u t t e r) war es etwa vorhandenem Phoshpor unmöglich gemacht, in die Schlacke überzugehen; es entstanden vielmehr saure Schlacken, und der P blieb im Eisen, was dessen Qualität in ungünstigster Weise beeinflusst. Deshalb war man anfangs für die Herdofenprozesse auf die selteneren phosphorarmen Eisenerze angewiesen, und dies drückte die Bedeutung des Verfahrens sehr herab. Erst als es S. G. Thomas 1878 gelungen war, ein b a s i s c h e s Futter aus Kalk und Magnesia herzustellen, war man in der Lage, auch phosphorreiche Rohstoffe mittels des Martin-Prozesses zu verarbeiten. Man benutzt eine Mischung aus Roheisen mit

Schmiedeeisenabfällen; als Zuschläge kommen Ferromangan, Ferrosilizium, ferner auch Spiegeleisen, beim basischen Prozess zur Verschlackung der Phosphorsäure ausserdem Kalkstein oder gebrannter Kalk in Betracht.

Gegenüber den unten unter c) erörterten Birnenprozessen hat der Martinprozess den Nachteil, dass er nicht wie jene ohne Brennstoffverbrauch durchgeführt werden kann, vielmehr sehr erhebliche Mengen gasförmiger Brennstoffe verbraucht. Auf der andern Seite sind für die Birnenprozesse bei weitem nicht alle Erze geeignet, und endlich ist dabei ein kontinuierlicher Betrieb von vornherein ausgeschlossen. Weiter aber ist der Martinprozess abhängig vom Alteisenmarkte, denn nur, wenn Schmiedeeisenabfälle in genügender Menge vorhanden sind, lässt er sich durchführen.

Um nun den Martinprozess im Wettbewerb mit dem Birnenprozess auf der Höhe zu halten, hat man ihn in verschiedener Weise abzuändern versucht, und zwar einesteils so, dass man dabei ohne Alteisen auszukommen suchte, und andernteils dadurch, dass man ihn kontinuierlich gestaltete.

Ursprünglich beruhte, wie oben gesagt ist, der Martinprozess nur darauf, durch Zusammenschmelzen von Roheisen und schmiedbarem Eisen ein Eisen von mittlerem Kohlenstoffgehalte zu gewinnen; später aber ging man dazu über, durch Oxydation das Eisen im Martinofen möglichst vollständig zu entkohlen und zu entphosphoren und nachher den nötigen Kohlenstoff wieder zuzusetzen.

Je mehr der Martinprozess an Verbreitung und Ausdehnung gewann, um so schwieriger wurde es, genügende Mengen schmiedbaren Eisens in Form von Abfällen (Schrott) dafür zu beschaffen. Deshalb ist man mehr und mehr dazu übergegangen, den eigentlichen Martinprozess durch eine von Wilhelm Siemens erfundene Modifikation zu ersetzen. Das Siemens-Verfahren besteht darin, dass man dem geschmolzenen Roheisen den zur Oxydation der Nebenbestandteile nötigen Sauerstoff durch Einsetzen von (möglichst reinen) Eisenerzen zuführt.

Gegenüber derartigen sogenannten indirekten Verfahren, bei denen man die Oxydation des Roheisens durch den Sauerstoff von Erzen herbeiführt, stehen die direkten Verfahren, bei denen man das Roheisen durch direkte Oxydation mit Luft vorfrischt.

Von den direkten Verfahren ist zunächst das Duplex-Verfahren zu nennen. Bei diesem bringt man Roheisen in eine Bessemerbirne (siehe unten unter c), frischt darin durch Lufteinblasen vor und bringt das Produkt dann in den Martinofen, wo es fertig gemacht wird.

Ein zweites hierhergehöriges Verfahren ist der Daelen-Pscholka-Prozess. Hier verbläst man nicht im Konventer, sondern es wird in einer kreisrunden Pfanne unmittelbar am Hochofen Gebläsewind auf das abgestochene flüssige Roheisen geblasen; das Fertigmachen geschieht auch hier im Martinofen.

Endlich nennen wir von direkten Verfahren noch den Kernshaw-Prozess. Hier lässt man das vom Hochofen kommende, zu frischende Eisen in einer geneigten Rinne hinunterlaufen, wobei durch Düsen Luft durch das flüssige Eisen gepresst wird. Das so vorgefrischte Eisen kommt auch hier in den Martinofen.

Bei den indirekten Verfahren, die man unter dem Namen Erzprozess zusammenfasst, lässt sich kein Vorfrischen ohne Brennstoff erzielen, vielmehr muss der Sauerstoff des Erzes erst durch grossen Wärmeaufwand frei gemacht werden.

Auch für den Erzprozess sind sehr verschiedene Modifikationen ersonnen worden. So erhitzt man z. B. bei dem sogenannten Monell-Prozess Kalk und Eisenerze im Martinofen und giesst dann flüssiges Roheisen auf. Besondere Bedeutung haben aber die kontinuierlichen Herdofenprozesse, die ebenfalls die Oxydation durch Erze bewirken. Hauptsächlich sind hier drei Verfahren zu nennen:

Bei dem Bertrand-Thiel-Prozess sind zwei Herdöfen vorhanden. Im ersten Ofen wird dem Roheisen nur wenig Erz zugesetzt, und zwar noch nicht einmal ganz soviel, wie zur Ausscheidung der Fremdkörper

nötig ist; dabei bleibt Roheisen im Überschuss. Dann sticht man das Metall in den zweiten Ofen ab, wo es auf frisches Erz einwirken kann; hierbei erfolgt die vollständige Reinigung sowie die Kohlung und Desoxydation.

Das zweite der hierhergehörigen Verfahren ist der Talbot-Prozess; zu seiner Ausführung gehört ein Kippofen. Man schmilzt zuerst Schrott ein, setzt Erz und (zur Entphosphorung) Kalk ein, lässt dann flüssiges Roheisen dazu, erhitzt, giesst durch Kippen die Schlacke ab und kippt schliesslich ⅛ des Ofeninhaltes in eine Giesspfanne, worin man das Fertigmachen des Eisens, also die Desoxydation und Rückkohlung, durch Zusatz von Ferromangan und Anthrazit vornimmt. Für den ausgegossenen Teil des Ofeninhaltes setzt man wieder Erz und Roheisen nach, schmilzt durch, giesst wieder ⅛ Metall ab u. s. w. Nur am Ende jeder Woche soll der Talbot-Ofen ganz entleert werden.

Das dritte Verfahren ist der Häntke-Prozess; er ist dem Talbot-Prozess recht ähnlich, hat aber keinen Kipp- sondern einen feststehenden Ofen. Dafür sind drei Abstichöffnungen in verschiedener Höhe des Ofens vorhanden, so dass man entweder die Schlacke ablassen oder den zu verfeinernden Teil des Eisens abstechen oder endlich (durch die tiefste Öffnung) den Ofen ganz entleeren kann.

c) Birnenprozesse.

Diese Methoden der Flusseisengewinnung beruhen auf reinen Oxydationsprozessen mittels atmosphärischer Luft. Durch das kohlenstoffreiche Roheisen wird in flüssigem Zustande Luft durchgeblasen, wobei schmiedbares Eisen entsteht. Bei diesem, in ganz kurzer Zeit vor sich gehenden Umwandlungsprozess werden so grosse Wärmemengen entwickelt, dass das Erzeugnis ohne weitere Erhitzung flüssig ist. Dieser, nach seinem Erfinder benannte Bessemer-Prozess wird in grossen birnenförmigen Gefässen ausgeführt; die oben mit einer Öffnung versehene Birne (Konverter) ist drehbar aufgehängt, sodass der flüssige Inhalt durch Kippen des Konverters ausgegossen werden kann. Die Birne fasst 8—12 t Eisen; auf dem Boden ist eine Reihe von Düsen angebracht, durch welche die Luft eingepresst wird. Zuerst konnte man auch mittels des Bessemer-Prozesses nur phosphorarme Erze verarbeiten; erst die Erfindung des basischen Futters durch S. G. Thomas ermöglichte die Verwendung phosphorreicher Rohstoffe. Die letztere Modifikation wird als Thomasprozess bezeichnet. Ein Einsatz von 10 t Eisen erfordert eine Blasezeit von 15—25 Minuten im Konverter: Man lässt das geschmolzene Roheisen in die umgelegte Birne einfliessen (beim Thomasprozess hat man zur Verschlackung der Phosphorsäure zuvor Kalkstein hineingegeben), bläst Luft durch und richtet hierbei die Birne auf. An dem Spektrum der Flamme an der Birnenmündung erkennt man, wann der Prozess beendet ist, worauf die Birne gekippt wird und das Eisen in die Giesspfanne einfliesst. Bemerkenswert ist, dass neuerdings die Kleinbessemerei immer mehr an Bedeutung gewinnt, wobei man mit Bessemerbirnen von ca 750 kg Inhalt arbeitet. Man ist hierdurch in der Lage, kleine Mengen Stahl, die bisher in der Regel im Martinofen erzeugt wurden, wesentlich billiger herzustellen, und zwar stellt sich das Verhältnis der Anlagekosten wie 1 : 4. Da man bei der Kleinbessemerei nicht auf Massenerzeugung angewiesen ist, sondern sich stets dem Gussbedarf anpassen, ferner auch Temperguss und Feineisen aus der Birne giessen kann, so darf man der Kleinbessemerei eine günstige Zukunft prophezeien.

Es ist nur schwer möglich, in der Birne genau soviel C zu entfernen, wie beabsichtigt ist; meistens oxydiert man fast sämtlichen Kohlenstoff und ersetzt darauf den Mangel durch die sogenannte Rückkohlung, indem man beim sauren Prozess (Bessemer-Prozess) Spiegeleisen, beim basischen Prozess (Thomas-Prozess) dagegen Koks zugibt; letzteren lässt man erst in der Giesspfanne (bei Abwesenheit der Schlacke) auf das Eisen einwirken.

Das D. R. P. 159 355 schützt ein Verfahren, das eine Übertragung des

oben unter b) genannten Talbot-Prozesses auf das Bessemerverfahren bedeutet: Man verbläst den Einsatz des Konverters auf Stahl, giesst die Hälfte in eine Pfanne ab, während der Rest mit dem grösseren Teil der Schlacke in der Birne zurückbleibt. In diese wird nun geschmolzenes, vom Hochofen kommendes Roheisen gegossen, wobei die Schlacke sofort mit den Verunreinigungen des Roheisens in Reaktion tritt. Man kippt dann die Birne und giesst einen Teil der Schlacke ab; war das Roheisen phosphorhaltig, so wird dann frischer Kalk zugegeben und nun verblasen. Bei Verarbeitung von phosphorfreiem Roheisen ist ein Zusatz von Kalk nicht erforderlich. Endlich kippt man die Birne, giesst einen Teil des Stahls ab, reichert den Rest der Schlacke durch Zusatz von Eisenoxyd an und kann nun eine neue Menge Roheisen zusetzen, worauf sich das ganze Verfahren wiederholt. —

Es wäre irrtümlich, wollte man annehmen, dass durch den Thomas-Prozess Roheisen von jedem Phosphorgehalt verarbeitet werden kann; vielmehr muss hier (im direkten Gegensatz zum sauren Prozess) der P-Gehalt wieder sehr hoch sein; der P ist als Wärmeentwickler nötig, weil andernfalls die Temperatur nicht hoch genug bleibt, um das in der Birne entstehende Eisen flüssig zu erhalten. Dagegen soll der Siliziumgehalt beim Thomas-Prozess niedrig sein, weil andernfalls das basische Futter des Konverters schnell zerstört wird. Beim eigentlichen Bessemer-Prozess, das an P arme Rohstoffe verarbeitet, wirkt das Si als Wärmeentwickler.

Die Ergebnisse des Bessemer- und Thomas-Prozesses sind sehr variabler Natur; sie schwanken nach dem Rohmaterial und der Art der Arbeit vom weichsten Flusseisen bis zum harten Stahl, wenn auch die weichen Produkte vorherrschen. Die Schlacke des Thomas-Prozesses findet im gemahlenen Zustande (Thomasphosphatmehl) als Düngemittel Verwendung (vgl. Artikel „Düngemittel, künstl.").

d) Direkte Flusseisenerzeugung aus Erz.

Hierüber siehe den Artikel „Stahl"; dort sind vor allem die Methoden zur Flusseisenerzeugung im elektrischen Ofen besprochen.

Das D. R. P. 146 204 betrifft das Reinigen flüssigen Eisens, und zwar leitet man das geschmolzene Eisen in dünner Schicht und in freiem Falle über Kegel und Trichter und bringt es dabei mit der Luft in innige Berührung.

Nach dem D. R. P. 147 313 benutzt man Azetylen zum Kohlen flüssigen Eisens. Dieses Verfahren ist an sich bekannt, doch hat es den Übelstand, dass sich feste Kohle in den Leitungen u. s. w. ausscheidet; die neue Erfindung will diesen Übelstand dadurch verringern, dass das Azetylen mit einem indifferenten Gase (z. B. CO) verdünnt wird. Man soll die Azetylengasmischung durch die Düsen von unten in eine Bessemerbirne eintreten lassen und sie auch in den geschmolzenen Inhalt eines Martinofens einleiten können.

Flusseisen:

Flüssige Gase siehe „Kondensation der Gase".

Flüssige Luft siehe „Luft, flüssige".

Flüssigkeitsverteiler siehe „Säureverteiler".

Flüssigkeitszerstäuber siehe „Streudüsen".

Flusssäure siehe „Fluorverbindungen".

Flussspat (Fluorcalcium). CaF_2. Mineral, das in schönen farblosen (häufiger durch Beimengungen gefärbten) regulären Kristallen vorkommt. Vgl. auch No. 9 unter „Calciumverbindungen".

Nach dem D. R. P. 152 194 soll man zum Pulverisieren und Reinigen von Flussspat diesen möglichst schnell in Tiegeln erhitzen, bis er zu Pulver zerfallen ist. Zurückbleibende grössere Stücke werden abgesiebt; sie enthalten die Verunreinigungen.

Flussspat, Stücke, klein, 85—88 % CaF_2 für Hochofenwerke	10000 kg	Mk.	80,00—120,00
„ Stücke mit 85—90 % CaF_2, zur Darstellung von Hochofenguss, Spiegeleisen, Ferrosilizium . . .	10000 kg	„	110,00—150,00
„ Stücke mit 94—95 % CaF_2, zur Darstellung von Maschinenguss, für Nickel- und Zinkwerke	10000 kg	„	130,00—160,00
„ Stücke mit ca. 95 % CaF_2 zur Darstellung von Kunstguss, Hartguss auf Thomashütten	10000 kg	„	150,00—175,00
„ rein, in Stücken	% kg	Mk.	4,00 — 5,50
„ in Pulver	% „	„	3,00 — 4,00
„ quarzfrei, in Pulver	% „	„	5,50 — 7,00

Flussspat:

Bernfeld & Rosenberg, Wien 9/1, Liechtensteinstr. 21.

Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh.).
Wilhelm Minner, Arnstadt.

Flussspatmühlen:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Fomitin. Auf kaltem Wege gewonnenes flüssiges Extrakt zweier zur *Fomes*-Gruppe gehöriger, auf der Baumgattung *Prunus* schmarotzender Pilzarten, nämlich *Fomes cinnamomeus* und *Fomes igniarius.*

Man benutzt das Fomitin, welches eine rotbraune klare Flüssigkeit darstellt, medizinisch, und zwar gibt man es innerlich gegen Blasenleiden, Menstruationsstörungen und Hämorrhoidalbeschwerden.

Förderschnecken siehe „Transportvorrichtungen".

Formal siehe „Methylal".

Formaldehyd (Formol, Formalin, Methylaldehyd, Methanal). H . COH. Entsteht bei mannigfachen Reaktionen, z. B. wenn man die Dämpfe von Methylalkohol, mit Luft gemischt, über eine glühende Platinspirale oder ein mässig erhitztes Kupferdrahtnetz leitet. Diese Reaktion benutzt man auch zur technischen Gewinnung. Das Platin oder Kupfer wird dabei auch vielfach in fein verteiltem Zustande auf porösen Tonkörpern ausgebreitet; sie dienen nur als Kontaktsubstanz. Man konzentriert den Formaldehyd in Fraktionierapparaten mit und ohne Benutzung des Vakuums; dabei dienen zur Rektifikation Kolonnen, in denen Flüssigkeit und Gase nur mit Ton in Berührung kommen. Einige Einzelheiten über die Formaldehyd-Fabrikation werden übrigens noch immer geheim gehalten.

Interessant ist, dass der Formaldehyd auch durch Elektrolyse von verdünntem Methylalkohol erhalten wird und ebenso, wenn man Ozon durch Methylalkohol leitet.

Nach dem Amer. Pat. 774 824 soll man Formaldehyd durch Überleiten von Methan über erhitztes Eisenoxyd gewinnen. Ebenso will das Franz. Pat. 352 687 vom Methan ausgehen; zur Oxydation werden Wasserstoffsuperoxydlösung oder Sulfomonopersäure empfohlen.

Nach dem D. R. P. 185 932 erhält man Formaldehyd durch Überleiten von Ameisensäure in Dampfform im Gemisch mit Wasserstoff bei erhöhter Temperatur (bis 300°) über Metalle (z. B. über Fe oder Ni, Zn, Pb u. s. w.) oder über Glas, Bimsstein u. s. w.

Der Formaldehyd war bis vor kurzem nur in wässriger Lösung und in Dampfform bekannt; er wird noch jetzt fast ausnahmslos in 40 % iger Lösung in den Handel gebracht. Das Handelsprodukt enthält etwa 12—15 % Methylalkohol, um die Ausscheidung polymerer Substanzen zu verhindern.

Reiner Formaldehyd ist ein Gas, das bei — 92° fest wird. Er hat bei — 20° das sp. G. 0,8153; S. P. — 20,5°.

Formaldehyd polymerisiert sich sehr leicht (z. B. durch Erhitzen der Lösung im offenen Gefäss); so entstehen Trioxymethylen (Metaformaldehyd) von der Zusammensetzung $(CH_2O)_3$ und Paraformaldehyd $(CH_2O)_n$. Die polymeren Modifikationen sind übrigens noch nicht genau untersucht, und es ist möglich, dass Metaformaldehyd und Paraformaldehyd dieselbe Verbindung sind; jedenfalls stellen sie feste kristallisierte Substanzen dar, die beim Erwärmen wieder Formaldehyd entwickeln und deshalb in Tablettenform mittels besonderer Lampen (D. R. P. 96 671 und 104 236) zu Desinfektionszwecken verflüchtigt werden. Auch sonst hat der Paraformaldehyd, der auch die Bezeichnungen Triformol und Paraform führt, medizinische Verwendung gefunden.

Nach Untersuchungen von Auerbach und Barschall gibt es sechs verschiedene feste Polymere des Formaldehyds: 1. Paraformaldehyd, das gewöhnlich als solches bezeichnete Polymere, amorph, kolloidal, Sch. P. 150—160° entsteht durch Konzentrieren reiner Formaldehydlösung; 2. α-Polyoxymethylen, undeutlich kristallinisch, Sch. P. 163—168°, entsteht aus reiner wässeriger (von Methylalkohol freier) Formaldehydlösung durch Zusatz von $^1/_{10}$ vol. konz. H_2SO_4; 3. β-Polyoxymethylen, deutlich kristallinisch, Sch. P. 163—168°, entsteht auf gleiche Weise wie 2. durch Anwendung von $^4/_{10}$ vol. H_2SO_4; 4. γ-Polyoxymethylen, deutlich kristallinisch, Sch. P. 163—165°, wird durch $^4/_{10}$ vol. H_2SO_4-Zusatz aus dem methylalkoholhaltigen Formaldehyd neben der β-Verbindung erhalten und durch Extraktion mit Natriumsulfitlösung von ihr befreit; 5. δ-Polyoxymethylen, undeutlich kristallinisch, Sch. P. 169—170°, entsteht aus der γ-Verbindung durch anhaltendes Kochen mit H_2O; 6. α-Trioxymethylen, schön kristallisiert, Sch. P. 63—64°, wird am besten durch Sublimieren von Polyoxymethylen in wasserhaltige Vorlagen hinein gewonnen. — Die Verbindungen 1. bis 5. haben die Zusammensetzung $(CH_2O)_n$, dagegen ist 6. eine beständiger Stoff von der Zusammensetzung $C_3H_6O_3$.

Um Formaldehyd ohne Polymerisation in feste Form zu bringen, mischt man nach dem D. R. P. 163 323 Formaldehyd mit wenig Seife, wobei feste Präparate entstehen, die den Formaldehyd in einfacher, molekularer Form enthalten; die Präparate sollen Desinfektionszwecken dienen. Dagegen mischt das Engl. Pat. 23 460 von 1902 Trioxymethylen mit Natriumsulfit, um ein Formaldehyd-Desinfektionsmittel in fester Form zu gewinnen.

Nach dem D. R. P. 155 567 stellt man eine starre, pulverisierbare, wasserlösliche Verbindung von Formaldehyd mit Dextrin her, indem man letzteres mit Formaldehydlösung bei Wasserbadtemperatur eindampft und die so gewonnene zähflüssige Masse mit einem Trockenmittel zusammen in ein Vakuum bringt. Man kann so Präparate mit einem Gehalt von 30—50 % Formaldehyd erhalten; dem Produkte sind die physiologischen und chemischen Wirkungen des Formaldehyds vollkommen eigen.

Nach dem D. R. P. 183 856 entsteht Formaldehyd, und zwar hauptsächlich in Form von Paraformaldehyd, bei Erhitzen von ameisensaurem Zinn auf ca. 180°. Der Paraformaldehyd lässt sich dabei leicht als Sublimationsprodukt niederschlagen.

Der Formaldehyd riecht intensiv stechend, seine Dämpfe sind ein vorzügliches Desinfektionsmittel. Seine Lösung und sein Dampf dienen zur Konservierung von Fleisch, zur Desinfektion von Krankenzimmern. Für diesen Zweck ist insbesondere das Verfahren der Autan-Desinfektion von Bedeutung: Autan ist ein Gemisch von polymerisiertem Formaldehyd mit alkalischen Metallperoxyden (z. B. Baryumperoxyd); das Gemisch, dem noch ein indifferentes Mittel, z. B. Soda, zugesetzt wird, erhält Pastillenform.

Dieses Autan braucht nur mit Wasser übergossen zu werden; es tritt dann ohne weiteres starke Temperaturerhöhung ein, während dicke Formalin- und Wasserdämpfe emporsteigen. Dieses wegen seiner Einfachheit zur Desinfektion und Desodorisierung von Räumen, Eisschränken u. s. w. sehr geeignete Verfahren ist durch D. R. P. 178 053 (Franz. Pat. 366 605) geschützt; nach dem Zusatz-D. R. P. 181 509 kann man statt der Peroxyde auch Persäuresalze (z. B. Perborate) verwenden.

Weiter dient der Formaldehyd zur Sterilisierung von Getränken, zur Aufbewahrung naturwissenschaftlicher Präparate, ferner in der Kattundruckerei zur Härtung der Gelatine, dann in der Gerberei zur schnellen Härtung und Unlöslichmachung der Haut. Ferner hat der Formaldehyd wegen seiner grossen Reaktions- und leichten Kondensationsfähigkeit eine hohe Bedeutung in der organischen Synthese, so namentlich auch in der Teerfarbenfabrikation, zu welchem Zwecke er mit Anilin zu dem Anhydroformaldehydanilin (wasserfreiem Formaldehydanilin) verbunden wird (vgl. den Artikel „Fuchsin"). Die Eigenschaft des Formaldehyds, sich mit Substanzen aus der Gruppe der Eiweisskörper zu vollkommen unlöslichen und sehr beständigen Verbindungen zu vereinigen, hat ihm mannigfache Gebiete erschlossen; so erzeugt man durch Einwirkung von Formaldehyd auf Kasein hornähnliche Substanzen, durch Einwirkung auf Gelatine photographische Films u. s. w.

Prüfung: Über die qualitative Untersuchung vgl. die Vorschriften des D. A. IV. Methoden der quantitativen Formaldehyd-Bestimmung sind sehr viele angegeben worden; einfach ist beispielsweise das Verfahren von Blank und Finkenbeiner, welche den Formaldehyd in alkalischer Lösung mit Wasserstoffsuperoxyd oxydieren, und zwar entsprechend der Gleichung: $2\,HCOH + 2\,NaOH + H_2O_2 = 2\,H . COONa + 2\,H_2O + H_2$. Zur Ausführung gibt man 3 g flüssigen (bezw. 1 g festen) Formaldehyd in 25 ccm Doppeltnormal-Natronlauge, welche sich in einem hohen Erlenmeyerkolben befindet. Man setzt sofort 50 ccm H_2O_2 zu, so dass die ganze Menge innerhalb 3 Minuten zugeflossen ist, und zwar mittels eines Trichters, um Verluste durch Verspritzen zu vermeiden. Nach 2—3 Minuten wird der Trichter mit ausgekochtem und wieder erkaltetem H_2O gut abgespült und die nicht verbrauchte Natronlauge mit Doppelnormal-Schwefelsäure zurücktitriert. 1 ccm verbrauchter Doppeltnormallauge entspricht 0,06 g Formaldehyd. Zu beachten ist, dass das verwendete H_2O_2 mindestens 2,5%ig sein muss, was man durch Titration mit $^1/_{10}$ N-Kaliumpermanganatlösung feststellen kann; der Gehalt des H_2O_2 an freier HCl oder H_2SO_4 muss vorher titrimetrisch bestimmt und beim Laugenverbrauch in Anrechnung gebracht werden. — Die vom D. A. IV wegen ihrer bequemen Ausführung aufgenommene Ammoniakmethode zur Bestimmung des Formaldehyds liefert ungenaue (meist über 1 % zu niedrige) Resultate.

Zur Best. von Methylalkohol im käufl. Formaldehyd verfährt M. Stritar nach Chem. Ztg. 1904, Repert. 283 wie folgt: 5 ccm Formaldehydlösung werden mit 100 ccm H_2O verdünnt, mit einem NH_3-Überschuss (gewöhnlich genügen 10 ccm des 12 %igen NH_3) versetzt und man destilliert; man fängt 50 ccm Destillat in einem 100 ccm-Kölbchen auf, säuert mit Essigsäure an und füllt mit H_2O auf 100 ccm auf. In 5 ccm dieser Lösung, welche nur noch Spuren von Formaldehyd enthält, wird der Methylalkohol nach dem Jodidverfahren bestimmt; nach angestellten Versuchen sind Spuren von Formaldehyd dabei ohne Einfluss auf das Resultat.

Formaldehyd (40 vol. %)	% kg	Mk. 85,00
„ D. A. IV	% „	„ 90,00
Paraformaldehyd (Trioxymethylen), rein, Pulver . 1 kg Mk. 4,25;	% „	„ 380,00
„ Tabletten zu 1 g	1 „	„ 4,75

Formaldehyd-Gelatine siehe „Glutol".

Formaldehyd-Seifen, Seifen, die teils durch Mischung von flüssigem Formaldehyd, mit Ölen (flüssige Formaldehydseifen), teils fest durch Mischung von Kali- oder Natronseifen mit Paraformaldehyd hergestellt werden.

Formalin siehe „F o r m a l d e h y d".

Formalinsapen (vgl. „S a p e n e") ist in 10—20 %iger Lösung Mittel gegen Schweissfuss, in 3—5 %igen Lösungen Mittel gegen die Nachtschweisse bei Lungentuberkulose.

Formalinseifen (Name geschützt unter No. 52 607 und No. 60 138). Sie wird flüssig, fest, weich und als Formalin-Creme in den Handel gebracht.

F l ü s s i g e F o r m a l i n s e i f e wird aus einem Gemisch von Olivenöl, Alkohol und ätherischen Ölen unter Zusatz von 10—25 % flüssigem Formaldehyd (Formalin) hergestellt.

F e s t e F o r m a l i n s e i f e besteht aus neutraler Grundseife unter Zusatz von 5 % Paraformaldehyd und Parfüm; die Bereitung geschieht durch Mahlen und Mischen auf der Piliermaschine.

Die w e i c h e F o r m a l i n - K a l i s e i f e wird aus Leinöl und Kalilauge unter Zusatz von 10 % flüssigen Formaldehyds hergestellt, die p u l v e r i s i e r t e F o r m a l i n s e i f e durch Zusatz von 5 % Formaldehyd zu neutralem Seifenpulver und die F o r m a l i n c r e m e aus Lanolin unter Zusatz von 10 % flüssigem Formalin.

Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.

Formamint, Verbindung von Formaldehyd mit Milchzucker (Pentamethanallaktosat). Es dient in Form von Tabletten, deren jede 0,01 g Formaldehyd enthält, als gutes Heilmittel bei Mund-, Hals- und Rachenkrankheiten, zur Desinfektion der Mundhöhle, als Schutzmittel gegen Ansteckungen u. s. w., indem man die Tabletten im Munde langsam zergehen lässt. Die Wirkung von Gurgelwässern wird durch Formamint erheblich übertroffen.

Formamint-Tabletten . . . . Glas Mk. 1,75

Forman = Chlormethylmenthyläther. Es wird gegen Schnupfen verwendet.

Formanpastillen . . . . 10 Stück Mk. 0,50
Formanwatte . . . . Dose „ 0,30

Formate. Salze der A m e i s e n s ä u r e (s. d.).

Formäthrol siehe „Ä t h r o l".

Formelzeichen (elektrochem.) siehe „E l e k t r o c h e m i s c h e F o r m e l z e i c h e n".

Formeston, ein basisches Aluminiumazetat der Zusammensetzung $Al(OH)(CH_3 . COO)(HCOO)$, ist ein festes Präparat, das in alkalischer Flüssigkeit langsam und dauernd essigsaure Tonerde abspaltet und desinfizierend und adstringierend wirkt. Es wird medizinisch wie E s t o n (s. d.) verwendet, soll aber wirksamer als dieses sein.

Formiate. Salze der A m e i s e n s ä u re (s. d.).

Formicin siehe „F o r m i z i n".

Formin siehe „H e x a m e t h y l e n t e t r a m i n".

Formizin (Formaldehydazetamid) $CH_3 . C \langle {NH \atop O . CH_2 . OH}$, wird nach dem D. R. P. 164 610 durch Einwirkung von Formaldehyd auf Azetamid hergestellt und kommt als farblose, sirupöse Lösung in den Handel. Es ist ein Antiseptikum, das hauptsächlich in verschiedener Konzentration zu Injektionen in tuberkulöse Weichteile u. s. w., als Höhlendesinfiziens und zur Erzielung aseptischer Operationsgebiete dient.

Formizin . . . . Glas von 250 g Mk. 6,75

Formobor. Wässerige Lösung von 4 % Formaldehyd und 1,5 % Borax. Soll als Desinfiziens dienen, insbesondere zur Sterilisierung der im Friseurgewerbe gebräuchlichen Gegenstände.

Formurol. Gemisch oder Verbindung von Hexamethylentetramin mit Natriumzitrat. Es ist ein weisses, wasserlösliches, angenehm schmeckendes Pulver, das in Dosen von 1,0 g mehrmals täglich bei Gicht und als Harndesinfiziens verordnet wird.

Formysol. Ein dem Lysoform (s. d.) nahestehendes Desinfiziens. Es ist eine Glyzerin-Kaliseife mit einem Zusatz von 10 bzw. 25 % Formaldehyd. Besonders wird es als Handdesinfiziens gerühmt.

Fortoin. Durch Einwirkung von Formaldehyd auf Kotoin (wirksamen Körper der Kotorinde) gewonnen. Man gibt es innerlich gegen Durchfälle; namentlich bei chronischen Darmkatarrhen wird seine Wirkung gerühmt.

Fortoin . . . . D Mk. 11,50; H Mk. 105,00

Fossile Harze siehe „Harze, fossile".

Frachten siehe „Eisenbahnfrachten".

Fraktionierapparate.

Fraktionierkolben (Destillationskolben mit angesetztem Seitenrohr):

Inhalt	10	15	30	50	100	150	200	250	300	400	500	750 ccm	1	2 l.
Stück	0,20	0,20	0,20	0,25	0,25	0,30	0,35	0,45	0,50	0,60	0,70	0,90	1,00	1,50 Mk

Dieselben von Jenenser Glas:

Inhalt	50	100	200	500	1000	ccm.
Stück	0,42	0,45	0,55	0,85	1,25	Mk.

Fraktionierkolben mit rotem Einschmelzstift nach Beckmann zur Verhinderung des Siedeverzuges:

Inhalt	100	200	300	500	ccm.
Stück	0,40	0,55	0,75	1,00	Mk.

Fraktionierkolben nach Hofmann mit 2 Ansatzröhren für Destillationen im Gasstrom:

Inhalt	50	100	150	200	ccm.
Stück	0,45	0,55	0,65	0,75	Mk.

Fraktionierkolben nach Ladenburg mit kugelförmigen Erweiterungen im Halse:

Mit	3	3	3	4	4	Kugeln.
Inhalt	100	200	300	500	1000	ccm.
Stück	0,75	1,05	1,50	1,90	2,25	Mk.

Siederöhren zur frakt. Destillation:

Mit	1	2	3	Kugeln.
Stück	0,40	0,45	0,60	Mk.

Siederöhren nach Hempel, vollständig mit Glasperlen gefüllt:

Länge	30	40	cm.
Stück	2,25	2,50	Mk.

Siederöhren nach Linnemann (exkl. des Platindrahtnetzes, das zum Tagespreis berechnet wird):

Länge	25	30	40	cm.
Stück	0,55	0,65	0,75	Mk.

Siederöhren nach Lebel und Henniger:

Mit	2	3	4	5	6	7	Kugeln.
Stück	1,50	2,25	3,25	4,00	6,00	7,00	Mk.

Vgl. auch die Artikel „Destillation" und „Rektifikation".

Fraktionierapparate:

Volkmar Hänig & Co., Heidenau-Dresden.
Heinrich Hirzel G. m. b. H., Leipzig-Plagwitz.

Fraktionierapparate aus Metall:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.
Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6 b (s. Inserate).
F. H. Meyer, Hannover-Hainholz (s. Ins.-Anh.).

Fraktionierapparate aus Steinzeug:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Framolin. Neue Hilfsbeize für den Chromsud, wird als Ersatz für Weinstein u. s. w. empfohlen und dürfte sich einen Platz in der Wollfärberei erringen. Wahrscheinlich ist es ein aus den Abfällen der Gallussäurefabrikation bereitetes Präparat.

Es ist eine braunrote Flüssigkeit von extraktartigem Geruch, sp. G. 1,52, und schwach saurer Reaktion.

Frankfurter Schwarz (Rebenschwarz). Wegen seiner grossen Deckkraft geschätzte Farbe, die auch für Kupferdruck Verwendung findet. Die feinsten Sorten gewinnt man durch Verkohlung von Weinhefen, mittlere Qualitäten durch Verkohlen und Auslaugen von Weintrestern und Rebenholz. Geringe Sorten erhält man durch Beimengung von Holzkohle, Russ u. s. w.

Frankfurter Schwarz, bei Waggonladung . . . . %₀ kg Mk. 7,00 und höher.

S. H. Cohn, Farben- u. Lackfabriken, Berlin-Rixdorf, Canner Chaussee 44/48.
Hirsch & Merzenich, Farbwerke m. b. H., Grenzhausen.

Frankolin siehe „Azetylen".

Frostin-Präparate, Mischungen, die Bromokoll (s. d.) enthalten und äusserlich gegen Frostbeulen u. s. w. Verwendung finden. So ist Frostin-Balsam eine Lösung von 1 T. Bromokoll in 10 T. Kollodium unter Zusatz von 1 T. Alkohol und ½ T. Benzoetinktur. Frostin-Salbe ist eine 10 %ige Bromokollresorbinsalbe.

Frostin-Balsam	Flasche	Mk. 0,50
Frostin-Salbe	Tube	„ 0,50
Frostin-Seife	Stück	„ 1,00

Actien-Gesellschaft für Anilinfabrikation, Berlin SO. 36.

Frostmischungen (Kältemischungen) siehe unter „Eis".

Fruchtäther (Fruchtessenzen). Als Fruchtäther bezeichnet man mit Alkohol verdünnte Mischungen verschiedener Ätherarten, die das Aroma bestimmter Früchte nachahmen sollen; sie finden ausgedehnte Verwendung bei der Fabrikation von Likören und Konditorwaren. Hauptsächliche Bestandteile der Fruchtäther sind:

Salpeteräther (Äthylnitrit), Essigäther (Buttersäureäther), Benzoesäureäther, Salpetrigsäureamylester (Amylnitrit), Essigsäureamylester (Amylazetat), Valeriansäureamylester, Kaprinsäureamylester, Benzoesäuremethylester (Niobeöl) und Salizylsäuremethylester (Wintergreenöl).

Die Zusammensetzung der gebräuchlichsten Fruchtäther wird, wie folgt, angegeben:

1. Ananasäther: 25 g Butteräther, 135 g Valeriansäureamylester, 5 g Chloroform, 5 g Aldehyd, 830 g Spiritus.

2. Apfeläther: 50 g Salpeteräther, 50 g Essigäther, 100 g Valeriansäureamylester, 40 g Glyzerin, 7,5 g Aldehyd, 7,5 g Chloroform, 745 g Spiritus.

3. Aprikosenäther: 35 g Benzaldehyd, 190 g Buttersäureamylester, 10 g Chloroform, 765 g Spiritus.

4. Birnenäther: 200 g Amylazetat, 50 g Essigäther, 100 g Äthylnitrit, 20 g Glyzerin, 630 g Spiritus.

5. Erdbeeräther: 27 g Amylazetat, 18 g Valeriansäureamylester, 9 g Buttersäureamylester, 9 g Ameisensäureamylester, 15 g Essigäther, 7 g Veilchenessenz, 915 g Spiritus.

6. Himbeeräther: 60 g Birnenäther, 15 g Chloroform, 9 g Essigäther, 6 Tropfen Rosenöl, 2 Tropfen Zitronenöl, 2 Tropfen Portugalöl, 100 g Veilchenblütenessenz, 600 g Himbeerspiritus, 216 g Spiritus.

7. Kirschäther: 15 g Amylazetat, 8 g Buttersäureamylester, 10 g Benzaldehyd, 2 g Zimtöl, 2 g Zitronenöl, 2 g Nelkenöl, 1 g süsses Pomeranzenöl, 960 g Spiritus.

8. Pfirsichäther: 100 g Valeriansäureamylester, 100 g Buttersäureamylester, 20 g Essigäther, 10 g Benzaldehyd, 770 g Spiritus.

Fruchtessenzen siehe „Essenzen".

Fruchtsäfte. Ein neues Verfahren zur Herstellung haltbarer, blanker Fruchtsäfte ist durch D. R. P. 153 561 geschützt worden: Die frischen farbigen Früchte werden zerkleinert, bleiben zum Extrahieren des Farbstoffs 24 Stunden in warmen Räumen gut zugedeckt stehen, dann wird abgepresst. Der Saft wird unter Luftabschluss mittels Dampfheizung bei 90—95° sterilisiert und dann filtriert. Zum Einsaugen des Saftes in den Sterilisator und zum Durchsaugen durch das Filter bedient man sich des Vakuums. Der filtrierte Saft wird unter Luftabschluss in Versandgefässe abgefüllt. Handelt es sich um Früchte ohne Farbstoff in den Schalen, so presst man ab, ohne vorher stehen zu lassen.

Nach dem D. R. P. 184 760 soll man den Fruchtsäften das Aroma mit Chloroform entziehen, das Chloroform im Vakuum abdampfen und den Rückstand, der nach Reinigung mit Alkohol u. s. w. reines Fruchtaroma ist, dem inzwischen für sich im Vakuum eingedampften entaromatisierten Saft zum Schluss wieder zusetzen.

Vgl. die Artikel „Alkoholfreie Getränke" sowie „Zitronensaft".

Fruchtzucker. Während bisher Methoden zu einer technischen und billigen Gewinnung von Fruchtzucker nicht bekannt waren, gewinnt man nach dem D. R. P. 143 540 Fruchtzucker (Lävulose) aus Inulin, welches in dem Safte der Zichorienwurzel und anderer Gewächse in grösserer Menge enthalten ist. Diese Art der Darstellung ist an sich nicht neu, aber das vorliegende Patent umgeht die kostspielige Isolierung des Inulins, wandelt dieses vielmehr unmittelbar in dem Pflanzensaft (oder einem wässerigen Extrakt davon) in Fruchtzucker um: Die gewaschenen und fein zerkleinerten rohen Zichorienwurzeln werden mit lauwarmem H_2O vermengt und in einem Rührkessel mit Dampfheizung auf 60—70° erwärmt; diese Behandlung wird 3—4 mal mit frischem H_2O wiederholt, bis der Rückstand kein Inulin mehr enthält. Der

wässerige Auszug wird mit verd. HCl angesäuert und schnell auf 80° erwärmt, um Eiweiss und Pektinstoffe auszuscheiden. Im heissen Filtrat wird das Inulin durch Verrühren mit HCl in Lävulose umgewandelt. Dann versetzt man die Lösung nach dem vollständigen Erkalten mit gepulvertem reinen Ätzkalk, wobei Calciumlävulosat ausfällt, während Calciumdextrosat gelöst bleibt und der überschüssige Ätzkalk mit der HCl als $CaCl_2$ ebenfalls in Lösung geht. Das abfiltrierte Calciumlävulosat lässt sich waschen, reinigen und auf reine Lävulose verarbeiten.

Fuchsin (Rubin, Magenta, Azalein, Anilinrot u. s. w.). Es ist ein Gemisch von Salzen des Rosanilins (Tri-p-Amidodiphenyltolylkarbinols) und p-Rosanilins (Tri-p-Amidotriphenylkarbinols); namentlich kommen die Chlorhydrate, weiter auch die Azetate, Nitrate und Sulfate in den Handel. Die Darstellung geht meistens von dem „Rotöl" oder „Anilinöl für Rot" (vgl. Artikel „A n i l i n") aus, das ein Gemisch von nahezu 1 T. Anilin mit 2 T. Toluidin darstellt. Die Umwandlung des Rotöls in Fuchsin geschah früher ausschliesslich mit A r s e n s ä u r e; jetzt ist jedoch dieser Prozess wegen des Arsengehaltes der entstehenden Produkte beinahe ganz verlassen, und man verwendet anstatt dessen N i t r o b e n z o l, neuerdings auch F o r m a l d e h y d.

Beim Nitrobenzolprozess wird das Rotöl zuerst ganz oder teilweise in das Chlorhydrat übergeführt; als Oxydationsmittel dient Nitrobenzol oder ein Gemisch desselben mit Nitrotoluol, während als „Sauerstoffüberträger" metallisches Eisen oder Eisenchlorür zur Anwendung gelangt. Für die Reaktion hat man folgende Gleichung aufgestellt, deren Richtigkeit jedoch nicht in allen Einzelheiten feststeht:

$$\left.\begin{array}{l} \underset{\text{o-Toluidin}}{CH_3 . C_6H_4 . NH_2} + \underset{\text{salzs. p-Toluidin}}{CH_3 . C_6H_4 . NH_2 . HCl} + \underset{\text{Nitrobenzol}}{C_6H_5 . NO_2} \\ \underset{\text{o-Toluidin}}{CH_3 . C_6H_4 . NH_2} + \underset{\text{salzs. Anilin}}{C_6H_5 . NH_2 . HCl} + \underset{\text{o-Nitrotoluol}}{CH_3 . C_6H_4 . NO_2} \\ \underset{\text{o-Toluidin}}{CH_3 . C_6H_4 . NH_2} + \underset{\text{salzs. Anilin}}{C_6H_5 . NH_2 . HCl} + \underset{\text{p-Nitrotoluol}}{CH_3 . C_6H_4 . NO_2} \end{array}\right\} = C_{20}H_{19}N_3 . HCl + 2 H_2O.$$

Man verarbeitet in einer Operation 300—1200 kg Rotöl; ⅓ desselben wird zusammen mit dem Nitrogemisch in einen geschlossenen Rührschmelzkessel gebracht, während die übrigen ⅔ des Rotöls zuvor mit HCl genau gesättigt, eingedampft und dann erst in denSchmelzkessel zugegeben werden. Nun wird angeheizt, Fe (oder $FeCl_2$) zugegeben, der Deckel des mit einem Helm versehenen Schmelzkessels geschlossen und weiter erhitzt. Die eigentliche Fuchsinschmelze tritt gegen 160° ein, wobei sie einen lebhaft grünen Bronzeglanz annimmt. Das erhaltene Rohfuchsin wird zerschlagen und zur Reinigung mit H_2O ausgelaugt. Das Filtrat wird in grossen Kufen mit Kochsalz zusammengebracht, wobei das Fuchsin ausfällt. Man reinigt es durch mehrfaches Umkristallisieren aus H_2O unter Zusatz von HCl.

Bei dem Fuchsinprozess bilden sich mancherlei Nebenprodukte; besser scheint in dieser Hinsicht der F o r m a l d e h y d - P r o z e s s zu verlaufen: Man bildet aus Anilin und Formaldehyd zunächst A n h y d r o f o r m a l d e h y d a n i l i n $C_6H_5 . N : CH_2$, das durch Erhitzen mit Anilin und Anilinsalz in Diamidodiphenylmethan übergeführt wird. Oxydiert man letzteres zusammen mit Anilin oder einem Homologen davon, so erhält man Fuchsin.

Durch Sulfurieren von Fuchsin oder Rosanilin mit rauch. H_2SO_4 oder Chlorsulfonsäuren erhält man das S ä u r e f u c h s i n (Säurerubin, Fuchsin S, Rubin S), das in Form seiner sauren Salze in den Handel kommt.

In neuester Zeit gewinnt man Fuchsin auch auf elektrochemischem Wege, indem man die entsprechenden Nitroleukokörper derTriphenylmethanreihe bei Gegenwart von Säuren unter Anwendung eines Tondiaphragmas elektrolytisch reduziert; Bedingung für das Zustandekommen der Reaktion ist, dass die Nitrogruppe zum Methanrest in Para-Stellung steht.

Was die A n w e n d u n g des Fuchsins betrifft, so färbt man Wolle damit im neutralen oder im Seifenbade, Seide im schwach saueren gebrochenen Bastseifenbade und Baumwolle auf Tannin-Antimonbeize, auf Tannin-Zinnsalz-

beize, selten auf Öl-Tonerdebeize; mit Säurefuchsin färbt man Wolle und Seide im saueren Bade.

Fukol. Unter diesem Namen kommt ein Präparat in den Handel, das durch Behandlung zerkleinerter und bis zur leichten Zerreibbarkeit gerösteter jodhaltiger Meeresalgen mit Sesamöl hergestellt wird. Es soll als Ersatz des Lebertrans dienen, enthält aber kaum Spuren von Jod, ist auch bei weitem nicht so emulgierbar wie Lebertran und ähnelt in allen Stücken dem Sesamöl.

Fullererde (Fullers Earth), ein Aluminium-Magnesium-Hydrosilikat, das ein ausgezeichnetes Entfärbungsmittel für animalische, vegetabilische und mineralische Öle und Fette ist. Während man dieses Material früher vom Auslande beziehen musste, ist es jetzt gelungen, Lagerstätten davon auch in Deutschland (bei Fraustadt in Schles.) in bedeutender Mächtigkeit zu erschliessen.

Die Fullererde kommt sowohl in Gries- bis Hirsekorngrösse, als auch in Pulver verschiedener Feinheit in den Handel.

Füllmaschinen siehe „Dosenfüllmaschinen".

Karl Seemann, Berlin N. 39, Sprengelstr. 15.

Fulminate. Salze der Knallsäure (Karbyloxim) C : N . OH; letztere selbst ist wenig erforscht. Von den Fulminaten ist namentlich das Knallquecksilber, weiter auch das Knallsilber wichtig.

1. Knallquecksilber. $Hg(C:N.O)_2 + \frac{1}{2} H_2O$. Zur Darstellung löst man Quecksilber in überschüssiger Salpetersäure und lässt auf diese Lösung Alkohol einwirken. Bei dem Prozess scheidet sich das Knallquecksilber in weissen, sehr kleinen Nadeln ab; durch Waschen mit H_2O wird es gereinigt. Zur Vermeidung von Explosionen bewahrt man es unter Wasser auf. Das Salz explodiert durch Reibung, durch Schlag, sowie beim Erhitzen auf 190°. Man benutzt das Knallquecksilber im Gemenge mit Salpeter und Schwefel u. s. w. zur Füllung von Zündhütchen.

Apparate aus Steinzeug zur Herstellung von Knallquecksilber:

Franz Gerhardt, Schönebeck a. E. (s. Ins.-Anh. S. 18).

2. Knallsilber. $Ag_2(C:N.O)_2$. Man stellt es ungefähr auf dieselbe Weise wie das Knallquecksilber dar, muss aber dabei viel grössere Vorsicht walten lassen, da es ungemein leicht explosibel ist. Es dient zur Füllung von Knallbonbons und Knallerbsen.

Funkeninduktoren siehe „Induktionsapparate".

Fuselöle. Nebenprodukte bei der alkoholischen Gärung, die sich namentlich bei der Branntweinbereitung aus Kartoffeln bilden und bei der Rektifikation des Sprits zum grössten Teil als ölige Flüssigkeit, auf dem Rückstande der Destillierapparate schwimmend, hinterbleiben. Bestandteile des Kartoffelfuselöls sind vor allem Amylalkohol, daneben verschiedene Ester, Furfurol u. s. w. Weiteres siehe den Artikel „Amylalkohol".

Fuselölbestimmungsapparate.

Schüttelapparat nach Röse-Herzfeld-Windisch:

Einteilung von 20 bis 22,5 ccm in $^1/_{50}$ . . . . Mk. 4,00
„ „ 20 „ 26 „ „ $^1/_{20}$ . . . . „ 4,00
„ „ 20 „ 23 „ „ $^1/_{10}$ . . . . „ 4,00

Vollständige Apparate zur Fuselölbestimmung im Branntwein nach der Chloroform-Ausschüttelungsmethode. Sämtliche Apparate in verschliessbarem Kasten, kompl. . . . . Mk. 150,00

Fuselöle:

Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 18).
Chemische Werke Fürstenwalde, Dr. B. Hecker & W. Zeidler, G. m. b. H., Fürstenwalde-Spree.
C. Erdmann, Leipzig-Lindenau.

Fuselöl-Apparate:

F. H. Meyer, Hannover - Hainholz (s. Ins.-Anh.).

Futtermittel. Von den Futtermitteln können hier nur diejenigen in Betracht kommen, welche als Abfälle irgend welcher Fabrikationszweige aufzufassen sind. Die wichtigsten dieser Futtermittel sind folgende:

1. Schlempe. Der Rückstand der vergorenen Maische nach Abdestillieren des Alkohols. Nach der Natur der Maische unterscheidet man Kartoffelschlempe und Getreideschlempe. Beide werden als gutes Kraftfutter für milchproduzierende Tiere benutzt; jedoch ist der hohe Wassergehalt der Schlempe bei andauernder Verfütterung von ungünstigem Einfluss auf den Gesundheitszustand der Tiere und auf die Qualität der Milch. Deshalb trocknet man neuerdings die Schlempe, indem man sie zuerst eindickt und schliesslich in ein mehlähnliches Pulver verwandelt.

Die Zusammensetzung der Schlempe geht aus folgender Tabelle hervor:

	Wasser %	Asche %	Roh-protein %	Rohfaser %	Stickstoff-freie Extrakt-stoffe %	Rohfett %
Roggenschlempe, nass . . .	91,10	0,50	1,90	1,00	5,20	0,30
„ getrocknet .	10,81	4,65	23,07	4,02	51,56	5,89
Kartoffelschlempe, nass . . .	93,30	0,50	1,20	0,70	3,50	0,20
„ getrocknet .	7,83	16,40	23,08	8,60	40,54	3,55

2. Trester (Treber). Die Rückstände von der Würzebereitung (vgl. Artikel „Bier") sowie auch die ausgepressten Weintrauben. Davon dienen in grossem Massstabe nur die Biertrester als Futtermittel, und zwar werden sie nur wenig im frischen (nassen) Zustande verfüttert, weil ihr Wassergehalt von 75 % den Transport sehr verteuert und sie auch schnell zum Verderben bringt. Aus diesem Grunde werden die Treber in besonderen Trockenapparaten getrocknet.

	Wasser %	Asche %	Roh-protein %	Rohfaser %	Stickstoff-freie Extrakt-stoffe %	Rohfett %
Biertreber, nass	75,05	4,84	6,20	0,88	11,13	1,90
„ getrocknet . . .	18,76	14,60	21,28	3,12	35,86	6,38

3. Ölkuchen. Man versteht darunter die beim Auspressen ölhaltiger Samen verbleibenden Rückstände, die ausser andern Nährstoffen auch immer noch mehr oder weniger Fett enthalten.

	Wasser %	Asche %	Roh-protein %	Rohfaser %	Stickstoff-freie Extrakt-stoffe %	Rohfett %
Erdnusskuchen	11,15	6,22	30,65	23,46	19,47	9,05
Leinkuchen	11,00	6,55	28,65	9,45	34,42	9,93
Palmkernkuchen	10,42	4,25	16,81	24,00	35,00	9,52
Rapskuchen	10,00	7,94	31,15	11,32	30,04	9,55
Sesamkuchen	9.82	10.75	37,50	6,26	21,67	14.00

4. Rübenschnitzel (Schnitzel, Diffusionsschnitzel). Die bei der Zuckerfabrikation (s. d.) aus den Diffusionsapparaten kommenden

Rübenschnitzel. Dieselben sind sehr wasserreich und verderben schnell; meistens werden sie entweder eingesäuert oder gepresst oder schliesslich getrocknet.

Gepresste Schnitzel (Presslinge) enthalten durchschnittlich 89,8 % Wasser, 0,9 % Eiweiss und 6,3 % stickstofffreie Extraktstoffe.

5. Fleischmehl. Aus den Rückständen von der Fleischextraktdarstellung durch Trocknen und Zerreiben gewonnenes Futtermittel, das im Durchschnitt 11,5 % Wasser, 3,7 % Asche, 72,8 % Rohprotein und 12 % Fett enthält. Es gilt als ein leicht verdauliches Kraftfutter von vorzüglicher Wirkung.

Untersuchung der Futtermittel: Auf dem Intern. Kongr. f. angew. Chem. Berlin 1903 ist folgender Analysengang für Futtermittel vereinbart worden:

Vorbereitung zur Analyse: Für die Vorbereitung aller Futtermittel ohne Unterschied zur Analyse ist tunlichst der für den Durchgang durch das 1 mm Sieb geeignete Zerkleinerungsgrad derselben zu erstreben.

I. Wasserbestimmung. Es werden 5 g Substanz angewandt; das Trocknen erfolgt bei 100° C. 3 Stunden lang.

II. Bestimmung des Proteins.[1]) a) des Rohproteins. Es wird eine Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl mit 1 g Substanz ausgeführt und die gefundene Stickstoffmenge mit 6,25 multipliziert. Bei schwer aufschliessbaren Futtermitteln, wie Baumwollsaatmehl, Erdnussmehl etc. empfiehlt sich ein Zusatz von Phosphorsäureanhydrid. b) des Reinproteins. Dasselbe wird nach der Methode von Stutzer oder Kellner bestimmt. Die benutzte Methode ist anzugeben. c) der verdaulichen Stickstoffsubstanz. Diese wird nach der von G. Kühn verbesserten Stutzerschen Methode ausgeführt. An Stelle von Magensaft kann unter den von Wedemeyer gemachten Voraussetzungen auch käufliches Pepsin angewandt werden.

III. Bestimmung des Fettes a) im allgemeinen. Die Futtermittel sind bei 95°, keinesfalls über 100° C. drei Stunden lang vorzutrocknen. Bei Leinkuchen und anderen Ölkuchen mit leicht trocknenden Ölen wird anheim gegeben, das Trocknen im Wasserstoff- oder Leuchtgasstrom vorzunehmen. Als Extraktionsmittel für Fett ist ausschliesslich von Alkohol und Wasser befreiter Äther anzuwenden. Die Extraktion soll eine vollständige sein. Der Ätherextrakt braucht nach Trocknen in Äther nicht löslich zu sein. b) In Melassefuttermitteln. Zur Fettbestimmung sind 25 g Melassefuttermittel bei ca. 80° etwa drei Stunden lang vorzutrocknen, nach dem Erkalten und Wägen zu mahlen; von dem Pulver werden dann 5 g auf einem Saugfilter oder grösseren Goochschen Tiegel mit ca. 100 ccm kaltem Wasser unter Auftropfen ausgesüsst, der Rückstand in üblicher Weise bei 95° vorgetrocknet und mit Äther extrahiert.

IV. Bestimmung der stickstofffreien Extraktstoffe. a) Im ganzen werden diese für gewöhnlich nach der Feststellung aller übrigen Bestandteile durch Differenzrechnung ermittelt. b) Für die Bestimmung der Zuckerarten gelten die Vereinbarungen der Internationalen Zuckerkommission.

V. Bestimmung der Holzfaser. Dieselbe erfolgt nach der Weender Methode durch Auskochen von 3 g Substanz mit 1,25 %iger Schwefelsäure und 1,25 %iger Kalilauge.

VI. Bestimmung der Asche. Dieselbe erfolgt durch Veraschen und vorsichtiges Glühen bei Anwendung von 5 g Substanz.

VII. Bestimmung des Sandes bezw. von mineralischen Beimengungen. Die qualitative Prüfung aller Futtermittel auf Sand bezw. mineralische Beimengungen ist obligatorisch. Sobald die Vorprüfung die Anwesenheit von mehr als normalen Mengen ergibt, ist die quantitative Bestimmung derselben auszuführen. Von dem Ergebnis ist dem Einsender Mitteilung zu machen, wenn durch dasselbe die Vorprüfung bestätigt wird, jedenfalls aber in allen Fällen, wo der Gehalt mehr als 1 % beträgt.

Futtermittel:

Lehmann & Voss, Hamburg.

Exzelsiormühlen und Walzen-, Schrot- und Quetschmühlen zum Schroten von Futtermitteln:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

[1]) Bei denjenigen Futtermitteln, in welchen die Kohlehydrate als Wertbestandteile anzuerkennen sind, geschieht die Bestimmung der Geldwerte der Nährstoffe bezw des event. Entschädigungsbetrages auf Grund des Verhältnisses 3 : 3 : 1 für 1 kg Protein : Fett : Kohlehydrat. (VII. Hauptversammlung des Verbandes landw. Versuchsstationen im Deutschen Reiche, Kiel 1895.)

G.

Gadose. Aus Dorschlebertran unter Zusatz von Wollfett bereitete Fettmasse, gelblich, salbenartig, Sch. P. 37,5°, Jodzahl 43,7, Verseifungszahl 152, Säurezahl 0, ist weich, elastisch, mit Glyzerin und H_2O in fast allen Verhältnissen mischbar und lässt sich mit medikamentösen Zusätzen gut verarbeiten, so dass die Gadose eine gute Salbengrundlage bilden dürfte.

Galalith. Unter diesem Namen kommt ein horn- bzw. zelluloidähnliches Produkt in den Handel, dessen Darstellung durch eine Reihe von Patenten geschützt ist; von diesen Patenten sind die wichtigsten die D. R. P. 115 681, 127 942, 141 309 und 147 994.

Kurz gesagt, wird der Galalith durch Einwirkung von Formaldehyd auf Kasein erzeugt. Bei der Fabrikation behandelt man Magermilch mit Ätzalkalien oder Alkalikarbonaten, wodurch man eine Kaseinlösung erhält. Diese wird geklärt, worauf man das Kasein mit Säuren fällt, abfiltriert, durch Druck teilweise entwässert und dann sehr langsam trocknet; das Trocknen nimmt Wochen bis Monate in Anspruch. Die so erhaltenen Platten werden vollständig mit Formaldehyd getränkt, worauf man wieder trocknet. Dann ist das Produkt fertig und bildet eine stark durchscheinende, gelblichweisse Masse von hornartiger Zähigkeit. Will man gefärbte, marmorartige u. s. w. Massen erhalten, so werden die Farbstoffe der Kaseinlösung zugesetzt, oder man knetet in das gefällte Kasein Korkpulver, Russ, Holzstoff, Erde o. dgl. ein, fällt auch wohl statt mit Säuren mit Bleiazetat u. a. m.

Galalith hat nach Hassack ein sp. G. von 1,317—1,35; die Härte ist 2,5 der Mohsschen Skala. Er hat ein hohes Isolierungsvermögen gegen Elektrizität, lässt sich sowohl kalt bearbeiten als auch — durch warmes Wasser erweicht — kneten und formen. Vor dem Zelluloid hat er den Vorzug, nicht nach Kampfer zu riechen und sehr schwer brennbar zu sein. Dagegen lässt er sich nicht völlig durchsichtig erzeugen und auch nicht in allerdünnsten Blättern, vielmehr müssen die Galalithplatten mindestens 2 mm dick sein.

Der Galalith hat schon jetzt eine beträchtliche Verbreitung und wird sich sicher immer weitere Verwendungsgebiete erobern.

Galalith . . . . 1 kg etwa Mk. 4,00

Galbanum (Mutterharz). Das Gummiharz der in der kaspischen Wüste wachsenden *Ferula galbaniflua* und verwandter Pflanzen. Bildet grauweisse bis bräunliche Körner oder Stücke; teilweise ist es auch noch halb flüssig. Es riecht stark aromatisch (unangenehm) und schmeckt bitter. Es dient als äusserliches Reizmittel in der Medizin, auch wird es manchen Kitten zugesetzt. Säurezahl (direkt bestimmt) 5—70; Esterzahl 50—180; Verseifungszahl (heiss bestimmt) 75—245; Gesamt-Verseifungszahl 107—123; Methylzahl 3,7; Aschegehalt 1—30 % (doch gelten mehr als 10 % Asche als unzulässig); Verlust bei 100° C. 1—30 %. In allen indifferenten Lösungsmitteln ist es nur teilweise löslich; Wasser nimmt bis 20 %, Alkohol bis 90 % auf.

Galbanum in Körnern, ausgesucht . . . . 1 kg Mk. 8,00
„ „ Stücken . . . . 1 „ „ 4,00
„ gereinigt, pulverisiert . . . . 1 „ „ 6,00

Galläpfel (Gallen; *Gallae*). Durch den Stich und die Eiablage der Gallwespen verursachte Missbildungen an Blattknospen, Blättern und Früchten. Die Gallen sind durch einen hohen Gehalt (60 bis über 70 %) an Gerbsäure ausgezeichnet; man benutzt sie in der Gerberei, Färberei, zur Darstellung von Tinten, zur Fabrikation reiner Gerbsäure sowie medizinisch als zusammenziehendes Mittel.

Im Handel unterscheidet man 1. türkische oder asiatische Galläpfel (bekannteste Sorte die von Aleppo), 2. die sehr geringwertigen europäischen Gallen mit kaum mehr als 30 % Gerbsäure und endlich 3. die chinesischen Gallen, die bis zu 77 % Gerbstoff enthalten. Die letzteren werden übrigens nicht durch Wespen, sondern durch eine Blattlaus erzeugt.

Gallen, schwarz, Aleppo, natur . . . . 1 kg Mk. 1,80
" " " zerkleinert . . . . 1 " " 2,10
" " " pulverisiert . . . . 1 " " 2,20
" chinesisch . . . . 1 " " 1,50
" " pulverisiert . . . . 1 " " 2,00

Galläpfel:

Gallen siehe „Galläpfel".

Gallicin siehe „Gallizin".

Gallipot siehe „Fichtenharz".

Gallium. Ga. A. G. = 70,1. Sehr seltenes Metall, das nach umständlichem Verfahren elektrolytisch abgeschieden wird. Es bildet eine bläulichweisse, zähe, schneidbare Masse. Sp. G. (bei 24,5°) 5,96. Sch. P. 30,15°. Von H_2O wird es auch bei Siedhitze nicht angegriffen; leicht wird es von KOH, NH_3 und HCl, langsam von HNO_3 gelöst. Es hat ebenso weng wie seine Verbindungen irgendwelche technische Bedeutung.

Gallizin = Gallussäuremethyläther. $C_6H_2(OH)_3CO_2CH_3$. Zur Darstellung sättigt man eine Lösung von 1 T. Gallussäure in 4 T. Methylalkohol mit trocknem HCl-Gas, dampft nach mehrtägigem Stehen die Lösung zur Sirupkonsistenz, mischt den Rückstand mit reinem $BaCO_3$ und extrahiert dann das Gemisch mit Methylalkohol.

Es bildet Kristalle vom Sch. P. 202°, löslich in heissem H_2O, in Alkohol und Äther. Man benutzt es in der Augenheilkunde als Antiseptikum bei Katarrhen der Konjunktiva.

Gallizin . . . . H Mk. 4,80; 1 kg Mk. 42,00

Gallogen = Ellagsäure. $C_{14}H_6O_8$. Gelbliches, geruchloses, angenehm schmeckendes Pulver, nur in alkalischen Flüssigkeiten löslich. Im Körper löst es sich daher erst im Darm und kommt dort zur Wirkung. Man empfiehlt es als Darmadstringens bei Darmtuberkulose und Darmkatarrh. Einzelgaben 0,3—0,5 g; Tagesgaben 2—2,5 g.

Gallonen siehe „Anhang".

Gallusgerbsäure siehe „Tannin".

Gallussäure (Trioxybenzoesäure; *Acidum gallicum*).

$$C_6H_2(OH)_3 . CO_2 + H_2O.$$

Findet sich neben Gerbstoffen sehr verbreitet im Pflanzenreich, namentlich in den Galläpfeln. Zur Darstellung extrahiert man die betreffenden Pflanzenteile mit Wasser, lässt die dekantierten Auszüge schimmeln und kristallisiert die abgeschiedene Gallussäure aus siedendem H_2O um. Die Fermente der Schimmelpilze spalten die Gerbsäure in wässeriger Lösung in Gallussäure und CO_2.

Neuerdings gewinnt man die Gallussäure auch vielfach durch Behandeln (Invertieren) von Tannin mit verd. H_2SO_4 oder verd. KOH. Das D. R. P. 129 164 benutzt zur Umwandlung von Tannin in Gallussäure die Eigenschaften gewisser Schimmelpilze namentlich des *Aspergillus gallomyces*, welcher sich auf dem Gallapfel findet und nach dem vorliegenden Patent, auf besondere Weise in Reinkultur gezüchtet, zur Vergärung tanninhaltiger Extrakte dient.

In reinem Zustande farb- und geruchlose Nadeln von säuerlich herbem Geschmack, wenig löslich in kaltem, leicht in heissem H_2O sowie in Alkohol, schwer löslich in Äther. Bei 200° zerfällt die Gallussäure in CO_2 und Pyrogallussäure (siehe „Pyrogallol"). Ausser zur Darstellung des letzteren wird sie wegen ihrer reduzierenden Eigenschaften in der Photographie benutzt.

Prüfung: 1 g G. darf beim Verbrennen an der Luft keinen wägbaren Rückstand hinterlassen. Der Wassergehalt, durch Trocknen bei 100° bis zur Gewichtskonstanz bestimmt, soll nicht über 10 % betragen. H_2SO_4 darf kaum nachweisbar sein; die wässerige Lösung 1 : 20 der Gallussäure darf höchstens ein wenig gelbbräunlich sein. Auf Gerbsäure prüft man durch Versetzen der wässerigen Lösung mit Gelatine- oder Eiweisslösung, wobei eine Fällung nicht eintreten darf. Vgl. auch den Artikel „Tannin".

Gallussäure, chem. rein, krist.		1 kg	Mk.	3,90
„ „ „ Pulver		1 „	„	4,10
Gallussaures Ammoniak (neutral)	H Mk. 4,00;	1 „	„	36,00
„ Kali	H „ 3,25;	1 „	„	25,00
„ Natron	H „ 3,25;	1 „	„	25,00
„ Quecksilberoxyd		1 „	„	12,00
„ Wismutoxyd (basisch) D.A.IV		1 „	„	13,00
„ Zinkoxyd (basisch)		1 „	„	20,00

Gallussäure:

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover. | E. Merck, Darmstadt.

Anlagen zur Darstellung von Gallussäure baut:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.

Galvanische Elemente siehe „Elemente, galvanische".

Galvanische Metallfärbung siehe „Metallfärbung".

Galvanisiertes Eisen siehe „Verzinken".

Galvanochromie siehe „Metallfärbung".

Galvanolack siehe „Zelluloidlacke".

Galvanoplastik. Man versteht darunter das elektrolytische Niederschlagen von Metallen in dichter, zusammenhängender Form zur Herstellung plastischer, von der Form ablösbarer Gegenstände. Von der Galvanoplastik zu unterscheiden ist die Galvanostegie (s. d.). Das Metall schlägt sich ausnahmslos an der negativen Elektrode (Kathode) nieder, während sich ebensoviel des Metalls von der positiven Elektrode (Anode) auflöst.

Für galvanoplastische Reproduktionen kommt fast ausschliesslich Kupfer in Betracht, da sich andere Metalle auf durch Graphit leitend gemachten Isolatoren nicht gleichförmig dicht abscheiden. Verlangt man galvanische Reproduktionen in anderen Metallen, so muss die Form (Matrize) nach dem Graphitieren entweder zuerst eine dünne elektrolytische Kupferschicht erhalten, oder man erzeugt auf rein chemischem Wege ein Silberhäutchen und bringt die Form dann erst in das galvanoplastische Bad.

Die Matrizen werden entweder aus Guttapercha oder aus Gips, Wachs oder Leim gefertigt. Für Wachsmatrizen ist eines der gebräuchlichsten Rezepte: 900 T. gelbes Wachs, 135 T. venetianischen Terpentin und 22,5 T. feinst gepulverten Graphit. Für Leimmatrizen, die noch aus Modellen mit ziemlich starken Ausbuchtungen und engen Öffnungen unbeschädigt herausgezogen werden können, wird eine Lösung von 30 T. bestem Leim in 50 T. H_2O und 15 T. Glyzerin empfohlen; nach dem Erstarren taucht man die Leimmatrize in eine Tanninlösung (1 : 10), wodurch die oberste Schicht in unlösliches Leimtannat verwandelt wird. Auch leicht schmelzbare Metalllegierungen werden zum Abformen benutzt.

Sieht man von den letztgenannten Metallmatrizen ab, so muss bei sämtlichen die Oberfläche zuerst leitend gemacht werden. Meist dient zu diesem Zweck fein geschlämmter Graphit, der mit Spiritus breiig angerührt und mit einem Pinsel aufgetragen wird; nach dem Trocknen reibt man ihn mit weichen Bürsten blank. — Um auf chemischem Wege eine leitende Silberschicht auf der Matrize zu erzeugen, kann man z. B. alkoholische Silbernitratlösung aufpinseln und dann Schwefelwasserstoff darauf einwirken lassen; das entstehende Schwefelsilber leitet ziemlich gut. Metallisches Silber erzeugt man durch Bepinseln mit einer Eiweiss-Kochsalzmischung und darauf Eintauchen in Silbernitratlösung; das entstandene Chlorsilber wird durch Eintauchen in Eisenvitriollösung reduziert. Gute Resultate gibt die Metallisierung mittels Silbernitrats und gelben Phosphors; sie ist aber gefährlich, da die Lösung des Silbernitrats in Schwefelkohlenstoff sehr leicht Feuer fängt: Man taucht die Gegenstände zuerst in eine 5 %ige Silbernitratlösung und darauf in folgende, von Steinach & Buchner vorgeschlagene Phosphorlösung: 5 g Wachs, in 5 g warmem Terpentinöl gelöst, werden zu einer Mischung von 5 g Phosphor, 1 g Guttapercha, 5 g Asphalt und 120 g Schwefelkohlenstoff gegeben; nach der Auflösung setzt man eine Lösung von 4 g Kollodiumwolle in 60 g Alkohol und 60 g Äther zu, schüttelt gut durch und giesst nach eintägigem Stehen die klare Flüssigkeit vom Bodensatz ab.

Zuweilen genügt auch eine trockene Metallisierung, wozu man die Oberfläche mit schnell trocknendem Lack überzieht und auf dessen noch feuchte Schicht feines Messingpulver aufsiebt; nach dem Erhärten des Lacks glättet man die Oberfläche mit einem weichen, in Messingpulver getauchten Pinsel.

Als Wannen für die Bäder dienen namentlich solche aus Steinzeug, weiter auch solche aus emailliertem Gusseisen und aus innen verbleitem Holz. Die Anoden müssen aus reinstem Elektrolytkupfer bestehen und an Grösse wenigstens sämtlichen eingehängten Matrizen gleichkommen.

Um gleichmässig dicke Niederschläge zu sichern, müssen Konzentrationsdifferenzen im Elektrolyten vermieden werden; man bringt deshalb Rührwerke an oder bläst Luft durch die Bäder. Vor dem Einhängen müssen sämtliche Gegenstände mit Spiritus und dann mit Wasser abgespült werden, damit der Elektrolyt nachher an allen Stellen gleichmässig haftet.

Die Zusammensetzung der Bäder ist recht verschieden; meistens verwendet man Kupfersulfatlösungen, denen auf 100 Raumteile 1,5—2 vol. konz. H_2SO_4 zugesetzt werden. Für Kupferdruckplatten empfiehlt Langbein Anwendung einer 20 %igen Kupfervitriollösung mit 3 % H_2SO_4; Stromdichte 1,3 Amp.

Bad zur Kupfer-Galvanoplastik in trockener Form . .	10 l Mk. 2,00;	100 l Mk. 15,00
„ „ Kupfer-Schnellgalvanoplastik in trockener Form	10 l „ 3,00;	100 l „ 25,00
„ „ Nickelgalvanoplastik	100 l Mk.	100,00—150,00
„ „ Silbergalvanoplastik (1 l = 50 g Ag) . . .	1 l Mk 5,50;	10 l Mk. 50,00
„ „ Goldgalvanoplastik (1 l = 20 g Au)	1 l	„ 70,00

Galvanoplastische Anlagen und Bedarfsartikel:

Siemens & Halske A.-G. Wernerwerk, Berlin, Nonnendamm.

Galvanostegie. Herstellung festhaftender Metallüberzüge auf elektrolytischem Wege. Das zu überziehende Material wird an der Kathode aufgehängt, während die Anode aus einer Platte (Blech) des niederzuschlagenden Metalls besteht. Der Elektrolyt (die Badflüssigkeit) ist meistens eine Lösung des Metallcyanids in Cyankaliumlösung. Im einzelnen siehe darüber die Artikel „Vergolden", „Verkupfern", „Vermessingen", „Vernickeln", „Verplatinieren", „Versilbern" und „Verstählen".

Von grösster Wichtigkeit ist, dass der zu überziehende Gegenstand eine vollständig reine metallene Oberfläche hat. Deshalb muss dem Einhängen ins Bad eine mechanische Reinigung durch Kratzen und Bürsten und dann eine chemische Reinigung durch Beizen (s. unter „Abbrennen") vorangehen. Schliesslich folgt eine Behandlung mit einem Entfettungsmittel, so Abwaschen mit Benzin oder Petroleumäther oder Kochen mit Sodalösung oder Natronlauge. Die Behandlung ist bei den einzelnen Metallen verschieden.

Vielfache Untersuchungen haben ergeben, dass kathodische Metallniederschläge glatter und zusammenhängender werden, wenn man dem Bade organische Kolloide, z. B. Gelatine, Stärke, Gummi, Eiweiss zusetzt. Auf einschlägige Verfahren sind viele Patente genommen worden. Besonders für die Glanzgalvanisation, d. h. die elektrolytische Kupferabscheidung in glänzender Schicht, ist der Kolloidzusatz vorteilhaft.

Für die Galvanostegie sehr bequem sind die neuerdings für cyankalische Bäder in den Handel gebrachten, sogenannten Metalltripelsalze oder Trisalyte; sie bestehen aus einer Verbindung von Cyan mit dem im Bade niederzuschlagenden Metall, Cyankalium und schwefligsaurem Kali. Sie gewähren den Vorteil grosser chemischer Reinheit und immer gleichen Metallgehaltes und eignen sich auch ausgezeichnet für die galvanische Metallfärbung.

In den Handel kommen Kupfer-Trisalyt mit 20 % Cu, Zink-Trisalyt mit 15 % Zn, Silber-Trisalyt mit 30 % Ag und Gold-Trisalyt mit 40 % Au. Durch geeignete Mischungen lassen sich auch Messing- und Bronzebäder erzielen.

Steinzeugwannen für Galvanostegie und Galvanoplastik.

Länge cm	Breite cm	Tiefe cm	Inhalt l	Preis Mk.	Länge cm	Breite cm	Tiefe cm	Inhalt l	Preis Mk.
30	20	20	12	3,25	70	60	50	210	50,50
30	25	25	19	4,75	80	60	50	240	54,50
40	25	25	25	6,50	100	50	50	250	59,00
40	30	25	30	7,50	80	70	50	280	65,00
40	30	30	36	9,50	100	60	50	300	69,00
40	40	30	48	12,75	80	80	50	320	70,00
50	40	30	60	15,75	100	80	40	330	73,50
60	40	30	72	19,00	80	70	60	336	74,00
50	40	40	80	21,00	100	60	60	360	82,00
70	40	30	84	22,50	120	80	40	384	90,00
60	50	30	90	23,25	120	70	50	420	100,00
70	50	30	105	27,50	120	60	60	432	102,50
60	50	40	120	29,50	120	80	50	480	120,00
80	50	30	120	29,50	100	70	70	490	116,00
100	40	30	120	31,50	150	60	60	540	158,00
80	40	40	130	31,50	120	80	60	576	144,00
70	50	40	140	35,00	120	70	70	588	136,00
60	50	50	150	35,75	175	60	60	630	210,00
100	50	30	150	38,00	150	70	70	735	196,00
80	50	40	160	38,00	160	80	60	768	240,00
70	50	50	175	42,50	150	80	70	840	250,00
80	50	50	200	46,00	150	80	80	960	275,00
100	50	40	200	48,25	200	75	65	975	325,00

Wannen aus emailliertem Gusseisen.

Länge cm	Breite im Lichten cm	Höhe cm	Inhalt l	Preis Mk.
20	15	18	5	60,00—70,00 pro % kg
35	20	18	12	
50	25	25	30	
50	35	30	52	
60	35	35	75	
65	40	45	115	
75	40	60	180	
100	40	40	160	
100	50	60	300	

Für Versilberung und Vergoldung von Drähten:

Länge cm	Breite im Lichten cm	Höhe cm	Inhalt l	Preis Mk.
55	2	5	1/2	2,75
55	3 1/2	5	1	3,80
55	7	6	2	4,50

Holzwannen für grosse galv. Bäder, innen mit chem. reinem Bleiblech ausgelegt.

Länge im Lichten cm	Breite im Lichten cm	Höhe im Lichten cm	Inhalt l	Preis ca. Mk.	Länge im Lichten cm	Breite im Lichten cm	Höhe im Lichten cm	Inhalt l	Preis ca. Mk.
120	60	60	430	95,00	150	50	40	300	84,00
140	40	35	196	70,00	150	60	60	540	110,00
150	40	50	300	86,00	150	70	70	735	125,00

Länge im Lichten cm	Breite im Lichten cm	Höhe im Lichten cm	Inhalt l	Preis ca. Mk.	Länge im Lichten cm	Breite im Lichten cm	Höhe im Lichten cm	Inhalt l	Preis ca. Mk.
160	40	60	384	96,00	200	100	40	800	134,00
160	40	75	480	110,00	180	80	70	1008	142,00
160	60	60	576	115,00	180	90	80	1296	175,00
200	40	70	560	120,00	200	100	80	1600	200,00
200	80	60	960	138,00					

Wannen aus Hartglas für kleinere Bäder:

Länge cm	Breite cm	Höhe cm	Inhalt l	Preis Mk.
10	10	13	1,3	2,00
18	10	12	2	2,00
20	15	18	5	3,50
35	20	18	10	5,00

Vgl. auch den Artikel „Wannen".

Leitungsstangen aus Elektrolytkupfer, massiv . . . . 1 kg Mk. 2,10—2,30
„ „ Messing „ . . . . 1 „ „ 1,65—1,85

Leitungsstangen aus Messingrohr, mit eingelegten Eisenstäben:

Durchmesser	16	19	22	25 mm.
1 m . . .	2,00	2,75	3,05	3,85 Mk.

Im übrigen siehe auch die Artikel „Akkumulatoren", „Dynamomaschinen", „Elektrische Messinstrumente" und „Elektrochemische Apparate".

Anlagen zur Galvanostegie bauen:

Siemens & Halske A.-G. Wernerwerk, Berlin, Nonnendamm.

Gambir siehe „Katechu".

Gärung siehe „Hefe".

Gasanalyse.

Absorptionsmittel für verschiedene Gase.[1])

Name des Gases	Absorptionsmittel	Name des Gases	Absorptionsmittel
Äthylen.	Rauch. H_2SO_4.	Sauerstoff.	1. Stark alkalische Lösung von Pyrogallol (5 g Pyrogallol in 15 g H_2O, gemischt mit 120 g KOH in 80 g H_2O). 2. Lösung von Chromchlorür. 3. Phosphor. 4. Cu bei Glühhitze; auch bei gewöhnlicher Temperatur, falls wässerige Lösungen von NH_3 oder Ammoniumkarbonat zugegen sind.
Kohlendioxyd.	Festes KOH oder Lösung von 1 KOH in 2 H_2O.		
Kohlenoxyd.	1. Ammoniakalische oder salzsaure Lösung von Cu_2Cl_2 (nicht anwendbar bei Gegenwart von Azetylen und Äthylen). 2. Blut + NH_4.HS (spektroskopisch).		
Ozon.	Zimtöl oder Terpentinöl.		

[1]) Diese und die folgende Tabelle aus v. Buchka „Physikalisch-chemische Tabellen der anorganischen Chemie", Stuttgart 1895.

Name des Gases	Absorptionsmittel	Name des Gases	Absorptionsmittel
Salpetrige Säure.	Konz. H_2SO_4 (sp. G. 1,702) oder wässerige Alkalien.	Stickstoff.	Mg-Draht (bei hoher Temperatur nahe dem Schmelzpunkte des Glases).
Stickoxyd.	Wässerige Lösung von Ferrosalzen (1 $FeSO_4$ krist. in 2 H_2O).	Wasserstoff.	Palladium (als Palladiumschwamm).

Absorptionsmittel und quantitative Bestimmung.

Name des Gases	Absorptionsmittel und quantitative Bestimmung	Name des Gases	Absorptionsmittel und quantitative Bestimmung
Azetylen.	Ammoniakalische Cu_2Cl_2-Lösung. Der Niederschlag von Acetylenkupfer (C_2Cu_2) wird zur Wägung in CuO übergeführt.	Cyanwasserstoff.	KOH-Lösung: Mittels $AgNO_3$ wird AgCN gefällt und dieses nach dem Glühen als Ag gewogen.
Ammoniak.	1. Normal-HCl (oder H_2SO_4) in abgemessener Menge; die verbleibende Säure mit Normallauge zurücktitriert. 2. Natriumhypobromit: Das dadurch frei gemachte N wird gemessen.	Kohlendioxyd.	Barytwasser von bekanntem Gehalt; der Überschuss von $Ba(OH)_2$ mittels Normal-Oxalsäure volumetrisch bestimmt.
Antimonwasserstoff.	$AgNO_3$-Lösung: Das entstehende $SbAg_3$ (Antimonsilber) wird zur Wägung in Antimonsulfid übergeführt.	Ozon.	Wässerige KJ-Lösung: Das J wird mittels $Na_2S_2O_3$ titriert.
Arsenwasserstoff.	$AgNO_3$-Lösung: Das entstandene As_2O_3 wird als Magnesiumpyroarseniat gewogen.	Phosphorwasserstoff.	Bromwasser: Die entstandene H_3PO_4 wird als $Mg_2P_2O_7$ gewogen.
Chlor.	Wässerige KJ-Lösung: Das frei gewordene J wird volumetrisch durch $Na_2S_2O_3$ bestimmt.	Schwefelwasserstoff.	1. Bromwasser: Die entstehende H_2SO_4 wird als $BaSO_4$ gewogen. 2. Kupfervitriol-Bimsstein in vor und nachher gewogenen Röhren.
Chlorwasserstoff.	1. Normal-Alkali in abgemessener Menge; der Überschuss wird mittels Normalsäure zurücktitriert. 2. Wässerige Alkalilösungen (chlorfrei); das absorbierte HCl wird aus der angesäuerten Menge als AgCl gefällt und gewogen.	Schwefelsäureanhydrid.	Bromwasser: Die entstehende H_2SO_4 wird als $BaSO_4$ gewogen.
Cyan.	KOH-Lösung: Das entstehende KCN und KCNO wird durch $AgNO_3$ gefällt und der Niederschlag durch Glühen in Ag übergeführt.	Stickoxyde. a) Stickoxyd b) Salpetrigsäureanhydrid c) Stickstofftetroxyd	Mit H_2SO_4 angesäuerte $KMnO_4$-Lösung, welche die Stickoxyde in HNO_3 überführt; der Überschuss des $KMnO_4$ wird mit $C_2H_2O_4$ zurücktitriert.

Von den Apparaten zur Gasanalyse können nur die allergewöhnlichsten der technischen Gasanalyse aufgeführt werden.

Gasbürette nach Bunte ohne Umhüllungsrohr . . . . Mk. 10,00
" " " mit " . . . . " 12,00
" " " " Stativ, Klemme, Flasche mit Tubus, kompl. " 25,00
" " Winkler in 1/20 ccm, auf drehbarem, metallenem Stativ, kompl. . . . . " 32,00

Gasbürette nach Bunte-Seger mit Dreiweghahn, Kugelgefäss mit Stopfen, nebst Niveaurohr:

Inhalt	100	250	500 ccm.
Stück	7,50	10,00	12,00 Mk.

Gasvolumeter nach Lunge:

für leichtlösliche Salze (Salpeter), kompl. . . . . Mk. 19,00
" leicht- und schwerlösliche Substanzen . . . . " 22,00
zur Stickstoffbestimmung in organischen Substanzen . . . . " 22,00
" Untersuchung von Sprengstoffen u. s. w. . . . . " 28,00

Absorptionspipetten nach Hempel, auf Holzstativ:

einfache . . . . " 5,50
" für feste und flüssige Absorptionsmittel . . . . " 6,00
" zur Füllung mit rauch. H_2SO_4 . . . . " 8,00
zusammengesetzte, zur Füllung mit Cu_2Cl_2 . . . . " 6,00
" für feste und flüssige Absorptionsmittel . . . . . . " 6,50
Explosionspipetten zur Explosion von Sumpfgas und Wasserstoff, kompl. . " 15,00

Im übrigen siehe die Artikel „Dasymeter", „Gasbehälter", „Kohlensäure", „Leuchtgas", „Rauchgase", „Sauerstoff", „Stickstoff" und „Wasserstoff".

Gasanalytische Apparate und Instrumente:

Gasbehälter (fälschlich als Gasometer bezeichnet).

Von Glas, bestehend aus zweifach tubulierter Flasche, eingeschliffenem Trichter mit Hahn und je 1 Abflusshahn für Gas und Wasser.

Inhalt	3	4	6	12	25 l.
Stück	17,50	20,00	22,50	30,00	45,00 Mk.

Von Metall, mit oberem Wasserreservoir, Wasserstandszeiger, Hähnen, Schlauchtüllen u. s. w.

Inhalt des Gasbehälters	200	280	600	1000	1250	l.
" " oberen Wasserreservoirs	60	80	160	300	400	l.
Preis kompl. in Eisen	235,00	275,00	390,00	490,00	530,00	Mk.
" " " Kupfer	390,00	455,00	650,00	800,00	885,00	"

Dieselben, klein, für Laboratoriumsgebrauch.

Inhalt	32	45	l.
Aus Zink	43,00	65,00	Mk.
" Kupfer	67,00	90,00	"

Gasbehälter aus Metall ohne Aufsatzreservoir, zur direkten Verbindung mit der Wasserleitung.

Inhalt des Gasbehälters	200	280	600	1000	1250	l.
Preis kompl. in Eisen	215,00	250,00	345,00	420,00	470,00	Mk.
" " " Kupfer	395,00	410,00	585,00	710,00	800,00	"

Dieselben, klein, für Laboratoriumsgebrauch.

Inhalt	45	l.
Von Zink kompl.	42,00	Mk.
„ Kupfer kompl.	63,00	„

Gasbehälter mit beweglicher Glocke und Wasserverschluss (bei den Gasanstalten gebräuchliche Konstruktion). Festes eisernes Bassin, Glocke in vertikalen Führungen beweglich. Dazu Entlastungsvorrichtung zur Verminderung des Druckes. Soweit solche Gasbehälter für Schwefelwasserstoffgas bestimmt sind, sind alle mit dem Gase in Berührung kommenden Teile mit Blei überzogen.

Ungefährer Inhalt der Glocke		20	100	200	450	600	1000 l.
Gasbeh. mit Glocke in Eisen	ohne Entlastungsvorr.	120	150	165	190	250	310 Mk.
	mit „	160	195	215	245	305	370 „
Gasbeh. mit Glocke in Kupfer	ohne „	150	210	270	355	465	650 „
	mit „	190	255	320	410	525	730 „
Schwefelwasserstoffgas-Behälter mit Entlastungsvorrichtung		205	330	400	570	780	1000 „

Ungefährer Inhalt der Glocke		2000	3000	4000	5000	6000 l.
Gasbeh. mit Glocke in Eisen	ohne Entlastungsvorr.	440	495	565	635	715 Mk.
	mit „	515	570	685	765	865 „
Gasbeh. mit Glocke in Kupfer	ohne „	915	1330	1500	1615	1890 „
	mit „	1000	1460	1650	1770	2070 „
Schwefelwasserstoffgas-Behälter mit Entlastungsvorrichtung		1500	1785	2020	2325	2700 „

Gasbehälter:

Heinrich Hirzel G. m. b. H., Leipzig-Plagwitz.

Gasbeleuchtung siehe unter „Brenner“, „Lampen“, „Leuchtgas“ und „Gasglühlicht“.

Gasdruckregulatoren siehe „Druckregulatoren“.

Gasentwickelungsapparate (Gaserzeugungsapparate).

Nach Kipp, aus Glas, mit Kautschukstopfen und Hahn, mit oder ohne Tubus am Fuss:

Inhalt	1/2	3/4	1	1 1/2	2 l.
Stück	8,75	10,00	10,50	11,50	13,00 Mk.

Nach Koninck, aus Glas, in Holzgestell, kompl. . . . . . . Stück Mk. 25,00

Nach Wartha (verbesserte Kippsche Apparate), aus Glas, mit eingeschliffenem Scheidetrichter von 1,5 l Inhalt, mit 2 Tuben, Gummistopfen, Glashahn, Sicherheitsrohr und Verbindungsrohr, kompl. . . . . Stück „ 17,50

Nach Cl. Winkler, zur Schwefelwasserstoffbereitung, bestehend aus Bleigefäss und Bleizylinder; letzterer (zur Aufnahme des Schwefeleisens) kann mittels einer Kurbel gehoben und gesenkt werden. Der Apparat fasst 5 kg Schwefeleisen und 16 l Säure. In starkem Holzgestell, kompl. . . . . „ 245,00

Gasentwickelungsapparate, für Schwefelwasserstoff, Wasserstoff und Kohlensäure brauchbar, bestehend aus Säuregefäss, Sammelgefäss und Entwickler. Grösse I und II ganz aus Blei, Grösse III aus verbleitem Eisen. Kompl. Apparat mit allem Zubehör:

Grösse	I	II	III	
zu . .	20	50	100	l Säurefüllung.
Preis .	180,00	300,00	420,00	Mk.

Gasentwickelungsapparate für Sauerstoff in Retortenform aus Gusseisen für Gasheizung; Retorte mit abnehmbarem Helm und Dreifuss:

Inhalt der Retorte	1/2	1	2	5 l.
Stück	14,00	20,00	28,00	45,00 Mk.

Dieselben in Röhrenform, auf Gestell mit Trägern. Innerer Durchm. der Röhre 4 cm. Schiene für die Gaslampe mit dreifachem Bunsenbrenner:

Länge des Rohres	40	50 cm.
Stück	27,50	30,00 Mk.

Gasentwickelungsapparat nach Biltz aus Steinzeug, ausserordentlich praktisch für andauernden Gebrauch zur Entwickelung von H_2S, CO_2 u. s. w. Der Zylinder fasst 20 l Säure.

Preis kompl. mit Gestell und Windevorrichtung . . . . Mk. 130,00

Gasentwickelungsapparate:

Gasglühlicht. Zur Herstellung der Glühkörper dienen verschiedene Metalle der Cergruppe. Hauptsächlich dürfte ein Gemisch aus 99 % Thoriumsalz (gewöhnlich Nitrat) mit 1 % Ceriumsalz zur Verwendung gelangen. Die zur Herstellung der Gasglühkörper nötigen Erden gewinnt man der Hauptsache nach aus M o n a z i t, weiter aus Thorit, Gadolinit u. s. w. Die mit den Salzen der genannten Erden imprägnierten Baumwoll- oder neuerdings insbesondere Ramie-Gewebe werden durch Erhitzen zerstört (verbrannt), so dass der Glühkörper (Strumpf) — aus den Oxyden der Erden bestehend — in der Form des verbrannten Gewebes zurückbleibt. Zur Erhöhung der Haltbarkeit wird den Erdgemischen meistens Ammoniumnitrat (oder ein anderes Alkalisalz) zugesetzt.

Das D. R. P. 157 811 bezweckt die Herstellung von Glühkörpern sehr hoher Leuchtkraft für Sauerstoff-Leuchtgasbrenner nach folgender Methode: Man benutzt zunächst cerhaltige Calciumnitratlösung für sich oder im Gemisch mit Zirkonnitrat, imprägniert damit in bekannter Weise verbrennliche Gewebe, trocknet, brennt hart und taucht das so erhaltene Skelett nun in eine Lösung von Thoriumnitrat, worauf getrocknet und nochmals ausgeglüht wird.

Anstatt mit den Leuchterden Baumwolle zu tränken, hat man auch versucht, die Erden selber in geeigneter gelatinöser Form zu Fäden auszuziehen. So versetzt man nach dem D. R. P. 135 534 Lösungen der Leuchterden mit Zellulose, welche in Kupferoxydammoniak gelöst ist, verfährt also wie bei der Fabrikation von Kunstseide (vgl. den Artikel „S e i d e, k ü n s t l i c h e"). Die erhaltene Masse wird zu Fäden verarbeitet, welche koaguliert, gewaschen und getrocknet werden. Die Koagulation der Fäden nimmt man in neutralen oder alkalischen Flüssigkeiten (namentlich KCN-Lösungen) vor. Nach dem D. R. P. 141 244 lassen sich Fäden von Kunstseide (d. h. von Zellulose) auch mit Lösungen der Leuchterden imprägnieren, obwohl derartige Fäden keine Hohlräume besitzen. Die imprägnierten Fäden muss man nach dem Trocknen durch ein alkalisches Bad laufen lassen, um die Nitrate der Leuchterden in die Hydroxyde überzuführen. Nach dem D. R. P. 161 262 kann man auch Nitrozellulosefäden (ohne Denitrierung) mit Leuchtsalzlösungen imprägnieren, wenn man sie zunächst durch geeignete Behandlung zum Aufquellen bringt; zu diesem Zwecke behandelt man sie mit Ameisensäure, Essigsäure oder Salpetersäure geeigneter Konzentration. Das D. R. P. 178 832 schildert ein Verfahren zur Herstellung von Glühkörpern aus Fäden von künstlicher Seide, wobei das Veraschen, Formen und Härten des Gewebes in e i n e m Arbeitsgange geschieht. Nach dem D. R. P. 212 842 tränkt man die Faser (Pflanzenfaser oder Kunstseide) nicht mit Lösungen von Salzen der verwendeten seltenen Erden, sondern mit einer kolloidalen Lösung ihrer Oxydhydrate.

Eine besondere Art des T r o c k n e n s imprägnierter Glühkörper schützt das D. R. P. 154 808; man lässt hiernach nicht, wie sonst, die warme Luft des Trockenofens direkt auf die auf Trockengläser aufgezogenen Glühkörper wirken, sondern führt in das Innere der Trockengläser Dampf, heisse Luft oder heisse Flüssigkeit ein.

S e l b s t z ü n d e n d e Glühkörper soll man nach dem D. R. P. 158 974 so erzeugen, dass man auf dem Glühkörper durch Tränkung mittels Rhodiumchlorids und nachfolgende Reduktion einen Zündstreifen herstellt; der Rhodiumchloridlösung wird dabei Ammoniumchlorid zugesetzt. —

Die Erhitzung der Glühkörper geschieht über Gasbrennern, denen das Prinzip des Bunsenbrenners zu Grunde liegt.

Um abgebrannte Glühkörper ohne Gefahr des Zerbrechens versenden zu können, behandelt man sie mit Versteifungsflüssigkeiten (T a u c h f l u i d s), die gewöhnlich Lösungen von Kollodiumwolle in einem Alkohol-Äthergemisch sind: Die nach dem Abbrennen in die Versteifungsflüssigkeit eingetauchten Glühkörper sind nach dem Verdunsten der Lösungsflüssigkeit durch den dünnen Nitrozellulose-Überzug elastisch und versandfähig; beim erstmaligen Gebrauch des Glühkörpers verbrennt die Nitrozellulose.

Nach dem D. R. P. 153 346 löst man zur Herstellung von Tauchflüssigkeiten die Kollodiumwolle in Alkohol, dem etwas Eisessig und Azeton zugesetzt sind; hierdurch vermeidet man den Äther, der sonst die Tauchflüssigkeit sehr feuergefährlich macht. Mit diesem Patent fällt im Grunde das D. R. P. 153 758 zusammen; man löst danach die Kollodiumwolle in konzentrierter Essigsäure, um die Feuergefährlichkeit zu beseitigen.

Nach dem D. R. P. 180 047 taucht man die Gasglühkörper, um sie haltbar zu machen, nach ihrer Veraschung und Formung mit Pressgas in eine 5 %ige Lösung von Zirkonnitrat und kollodioniert sie hierauf ohne weiteres Ausglühen. Man kann auch die Glühkörper in eine Mischung von Zirkonnitrat und Kollodiumlösung tauchen und darauf trocknen. Das Kollodionieren geschieht mit einer Mischung von etwa 650 g Kollodium, 270 g Äther, 50 g Rizinusöl und 20 g Kampfer. Die so behandelten Glühkörper sollen vollkommen zerdrückt werden können, ohne beschädigt zu werden.

Nach dem D. R. P. 192 666 setzt man dem Kollodiumtauchbad neben andern Stoffen Rizinusöl und, statt des sonst verwendeten Kampfers, einen zusammengesetzten Ester zur Vermeidung des Schrumpfens beim Trocknen zu. Als solche Ester kommen in Betracht: Äthyloxalat, -laktat, -salizylat, -stearat, -palmitat, -butyrat, tartrat, phthalat, Methylstearat, -palmitat, -benzoat, Amylazetat, -laktat, -tartrat, -butyrat, Propyloxalat, -butyrat, Butyloxalat, -butyrat u. s. w.

Zum Z e i c h n e n von Glühstrümpfen bläst man nach dem D. R. P. 204 846 durch eine Schablone hindurch die Stempelfarbe auf den abgebrannten Glühstrumpf (vor oder nach dem Kollodionieren), indem man z. B. einen Farbenzersprühapparat benutzt.

Die Herstellung eines auf dem Gebrauchsbrenner mittels der Streichholzflamme veraschbaren Glühkörpers, der also in ungebranntem Zustande verkauft wird, bezweckt das D. R. P. 199 791, und zwar überzieht man vor dem Abbrennen den möglichst reich mit Leuchtoxyden getränkten Glühkörper mit einem leicht entzündlichen Versteifungsmittel, z. B. Kollodium, und erwärmt ihn auf einem von innen geheizten Dorn, wodurch bei gleichzeitiger Formgebung die Maschen zueinander so befestigt werden sollen, dass der Glühkörper gefaltet verschickt werden kann. — Dieselbe Wirkung will das D. R. P. 207 383 dadurch erzielen, dass es dem zum Tränken dienenden Leuchtfluid ein Versteifungsmittel, z. B. Stärke, zusetzt. Die unabgebrannten Glühkörper können dann versandt werden; beim Abbrennen soll man der Sinterung dadurch Rechnung tragen, dass man den Strumpf auf einen Brennerstift mit längerer Gabel setzt.

Vgl. die Artikel „C e r i u m u n d C e r i u m v e r b i n d u n g e n“ sowie „T h o r i u m u n d T h o r i u m v e r b i n d u n g e n“.

Einen ausführlichen Aufsatz über die Fabrikation der Gasglühkörper veröffentlichte R i c h a r d B ö h m , vgl. Prometheus 1908, 177, 193, 218, 225, 243.

Chemikalien zur Glühkörperfabrikation:

Dr. O. Knöfler & Co., Plötzensee b. Berlin.

Tauchfluid (Versteifungsflüssigkeit) für Gasglühkörper:

C. Erdmann, Leipzig-Lindenau.

Kollodiumflüssigkeit:

C. Erdmann, Leipzig-Lindenau.

Gaskocher siehe „B r e n n e r".

Gaslampen siehe „L a m p e n".

Gasöl. Mit diesem Namen belegt man alle Mineralöle, die zur Gaserzeugung (vgl. den Artikel „Ö l g a s") bestimmt sind, und zwar werden als Gasöle die Leichtöle des Braunkohlenteers (Solaröl und Gasöl), ferner diejenigen des Schieferteers und endlich das zwischen Petroleum und Schmieröl destillierende sogenannte S o l a r ö l des Rohpetroleums verwendet. Die Gasöle sind um so höherwertig, je enger die Siedegrenzen zusammenliegen, innerhalb derer das Öl siedet. Nach K r e y soll die äusserste Differenz der Siedegrenzen 100° betragen, wobei es gleichgültig ist, ob das Öl zwischen 250 und 350 oder zwischen 200 und 300° u. s. w. siedet. Der Gehalt an ungesättigten Kohlenwasserstoffen und harzigen, in Schwefelsäure vom sp. G. 1,83 löslichen Stoffen soll 25 % nicht überschreiten, da andernfalls zu viel Teer und Koks bei der Vergasung entstehen. In Übereinstimmung mit E i s e n l o h r hält auch K r e y ein Paraffinöl aus Braunkohlenteer im allgemeinen für um so geeigneter zur Gasbereitung, bezw. für um so reicher an Lichtgebern, je mehr Paraffin im Öl enthalten ist. Der Kreosotgehalt der Handelsgasöle darf 2 bis 3 % nicht übersteigen, da er in höheren Prozentsätzen den Gaswert herabsetzen soll.

Gasöl:

Rütgerswerke-Actiengesellschaft, Berlin W. 35, Lützowstr. 33—36.

Gasolin. Vgl. den Artikel „P e t r o l e u m". Das Gasolin ist eine ätherisch durchdringend riechende, farblose Flüssigkeit vom sp. G. 0,64 bis 0,667; S. P. 70—80°. Hauptsächlich dient das Gasolin zur Gaserzeugung mittels durchgepresster Luft. Für Anlagen (Laboratorien und Betriebe), denen Leuchtgas nicht zur Verfügung steht, sind Gasolin-Gaserzeugungsapparate für Heizzwecke zu empfehlen.

A p p a r a t e z u r G a s o l i n - G a s e r z e u g u n g:

a) für kleinen Bedarf (5—10 Bunsenbrenner).

Gaserzeuger selbst	Mk. 30,00
Wasserstrahlgebläse dazu	„ 16,50
Gaslampe	„ 4,50
Tonofen mit Dreifuss	„ 2,90
Schrauben-Quetschhahn	„ 0,90

b) Gasmaschinen für grösseren Bedarf.

Leistungsfähigkeit bis zu	12	18	30	45	60	Flammen.
Preis des Gasapparates inkl. Flaschenzug, exkl. Gewicht und Drahtseil	460	570	700	900	1000	Mk.
Raumlänge für die Aufstellung ca.	0,50	0,60	0,80	1,00	1,50	qm.
Betriebsgewicht ca.	90	140	180	230	300	kg

Leistungsfähigkeit bis zu	80	100	125	150	Flammen.
Preis des Gasapparates inkl. Flaschenzug, exkl. Gewicht und Drahtseil	1300	1500	1750	2000	Mk.
Raumlänge für die Aufstellung ca.	2,00	2,30	2,60	3,00	pm.
Betriebsgewicht ca.	400	500	600	700	kg.

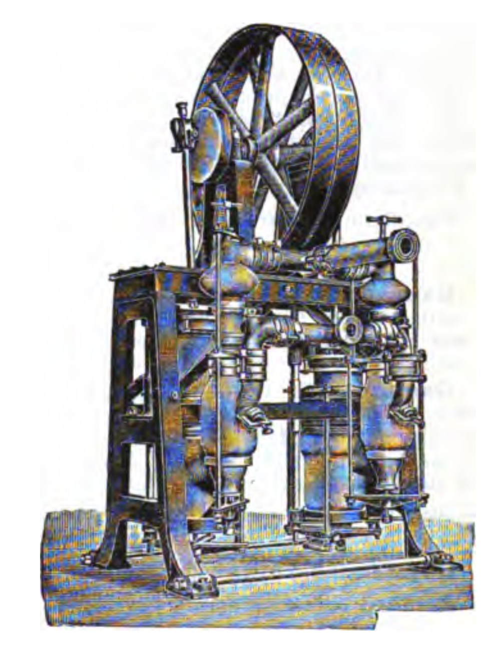
D r a h t s e i l 40 Pf. pro 1 m. B e t r i e b s g e w i c h t Mk. 24,00 pro 100 kg.

Der Preis des mittels Gasolins erzeugten Gases ist gleich dem des Ölgases (häufig billiger als Steinkohlengas). Man bedarf jedoch bei Verwendung von Gasolingas anderer Brenner; die für Steinkohlengas benutzten Bunsen-

brenner haben für Gasolingas zu kleine Gasöffnungen. Man darf bei Verwendung grösserer Apparate den Herstellungspreis des Gasolingases auf 20 Pf. für 1 cbm veranschlagen.

Gasometer siehe „Gasbehälter".

Gaspumpen aus Steinzeug (siehe Abbildung). Dieselben sind Kombinationen einer gewöhnlichen Plungerpumpe zum Heben von Flüssigkeiten und eines mit einer indifferenten Flüssigkeit gefüllten Zylinders, auf welche sich die Bewegung des Plungers überträgt. Die Ventile der Pumpe, und überhaupt sämtliche Teile, die mit dem Gase in Berührung kommen, sind aus säurefestem Steinzeug hergestellt, so dass sich diese Gaspumpen besonders zur Förderung von Chlorgas eignen.



Hub:	2	4 l.
Einfachwirkende Gaspumpen .	700	1150 Mk.
Zwillings - Gaspumpen . .	1150	2000 „

Motoren dazu:

Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Gasreinigungsmasse s. „Leuchtgas".

Gasselbstzünder. Darunter versteht man Apparate, welche es ermöglichen, Leuchtgas und andere oxydable Gase ohne Anwendung von Streichhölzern selbsttätig zu entzünden. Das Prinzip dieser Apparate wurde durch den Österreicher Rosenfeld im Jahre 1888 festgelegt und besteht darin, dass Leuchtgas über eine sogenannte Zündpille (s. d.), welche mit feinen Platindrähtchen ausgestattet ist, streicht. Die Pille kommt hierbei zur Rotglut; die Hitze überträgt sich auf die Platindrähtchen, welche selbst weissglühend werden und das Entzünden des Gases bewirken.

Die Konstruktion darartiger Gasselbstzünder ist verschieden, je nach der Lage der Zündpille, ob dieselbe z. B., wie bei Gasglühlicht, direkt am Glühkörper, über demselben, am Lampenzylinder, am Brenner oder unterhalb desselben sich befindet.

Selbstzündende Glühkörper wurden im Jahre 1898 nach dem Patente Killing in den Handel gebracht, haben sich aber nicht als durchaus zuverlässig erwiesen.

Zu den Apparaten, bei welchen die Zündpille oberhalb des Glühkörpers gelegen ist, die somit auf den Lampenzylinder gesetzt werden, gehören die verschiedenen Typen von Deckel- und Blakerzündern; bei letzteren ist die Pille zumeist kontinuierlich der Flammenhitze ausgesetzt und hat daher nur eine beschränkte Lebensdauer. Den grössten Schutz für die Zündpille bieten solche Apparate, bei welchem die Pille unterhalb des Brenners angeordnet ist, diese dürften am zuverlässigsten funktionieren. Als Haupt-Repräsentanten dieser Gruppe sind der „Fiat-Lux" und der „Stabil" anzusehen; ersterer ein sinnreich konstruierter Automat; letzterer ein Dreiweghahn mit Nebenleitung von sehr leicht zu bewirkender Zündung in einfacher und solider Konstruktion.

Butzkes Gasglühlicht, A.-G., Berlin S. 42, Ritterstr. 12.

Gasteer siehe „Steinkohlenteer".

Gastrosan. Unter diesem Namen kommt doppeltsalizylsaures Wismut in Zeltchen (je 0,75 g) in den Handel. Es wird gegen Säurebeschwerden bei Hypersekretion empfohlen.

Gaswage siehe „Dasymeter" und „Rauchgase".

Gaswasser (Ammoniakwasser). Das bei der Fabrikation bezw. Reinigung des Leuchtgases (s. d.) entstehende wässerige Kondensationsprodukt, welches ein begehrtes Ausgangsmaterial für die Fabrikation von Ammoniak (s. d.) ist. Das Gaswassr enthält in 1 l zwischen 3 und über 30 g Ammoniak, und zwar in der Hauptmenge als Karbonat.

Das Engl. Pat. 9396 von 1903, wonach man das Gaswasser durch Vermischen mit Metallverbindungen, insbesondere mit Eisensulfatlösung, von Cyaniden und H_2S gereinigt werden soll, bedarf zunächst keiner weitergehenden Erörterung.

Destillationsapparate für Gaswasser bauen:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4. | Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6 b (s. Inserate).

Gaudanin. Keimfreie Lösung von Paragummi in Benzol und Äther, mit der mittels eines besonderen „Auftragsapparates" eine dünne Gummidecke auf der Haut behufs Erzielung keimfreier Operationswunden hergestellt werden soll.

Gaultheriaöl (Wintergreenöl; *Oleum Gaultheriae*). Aromatisches ätherisches Öl, das von der *Gaultheria procumbens* gewonnen wird. Meistens verwendet man anstatt dessen das künstliche Gaultheriaöl, das aus Salizylsäuremethylester (siehe „Salizylsäureester") besteht. Es dient zur Herstellung von Fruchtäthern, zum Parfümieren von Seifen u. s. w.

Wintergreenöl, echt, rekt. 1 kg Mk. 16,50
„ künstl. (Salizylsäuremethylester) . . . . 1 „ „ 2,70

Gay-Lussac-Turm siehe „Schwefelsäure".

Gebläse (Blaseapparate).

A. Gebläse für die Industrie.

1. Hochdruck-Gebläse (Ventilatoren) für Kupol-, Schweiss- und Schmelzöfen, für Sandstrahlgebläse u. s. w. Druck bis 750 mm Wassersäule.

Windmenge in der Minute cbm	Tourenzahl in der Minute	Wassersäule-Druck in mm	Effektive Pferdestärken	In Kupolöfen zu schmelzende Eisenmenge i. d. Stunde bei der Annahme, dass je nach d. Verhältnissen i. d. Stunde für 100 kg 85—96 cbm Wind erforderlich sind. kg	Ausblase-Öffnung mm	Gew. kg	Preis Mk.
20	2000—3000	350—810	5—13,5	1250—1400	175	220	300
30	2000—3000	310—775	7—18	1850—2200			
40	1800—2400	380—825	12—23	2500—2900	225	380	430
50	1800—2400	330—770	14—26	3100—3500			
60	1800—2400	285—715	17—29,5	3750—4200			
70	1600—2000	670—1100	23—36,5	4350—5000	300	820	870
80	1600—2000	665—1100	25,5—41	5000—5700			
90	1600—2000	650—1090	28—47	5600—6400			
100	1600—2000	630—1075	31—52,2	6250—7000			
110	900—1200	260—495	24,5—36	6900—7750	375	1620	1600
120	900—1200	250—475	25,5—38	7500—8500			
130	900—1200	250—465	28—41	8100—9200			
140	900—1200	250—450	30,5—44,5	8750—9850			

2. Rootsche Gebläse, besonders für Giessereien.

Umdrehung in der Minute	Leistung in der Minute cbm	Schmilzt Eisen in der Stunde: Maschinenguss 250—350 mm Wassersäule Pressung Ctr.	P. S.	Schmilzt Eisen in der Stunde: Feinguss 400—500 mm Wassersäule Pressung Ctr.	P. S.	Durchmesser der Ausströmung mm	Gewicht kg	Auf beiden Seiten Riemen- und Räderantrieb mit Grund-Rahmen und Achslagerung Mk.	Ventil für Maschinenkraft erforderlich Mk.
250—300	24	20—25	2½	15—20	3	180	780	600	20
250—300	36	30—40	3½	25—35	4	220	1000 1200	780	25
250—300	50	50—70	4½	40—60	6	275	1675	1500	30
250—300	70	70—95	6	60—75	9	300	2300	1400	35
250—300	100	95—120	8	80—95	12	400	3000	1650	40

3. Dampfstrahl-Unterwindgebläse für Generatoren (zum Durchblasen durch hohe Kohlenschichten), für Puddel- und Schweissöfen, Glüh- und Rostöfen: auch zum Absaugen von Gasen aus Kammern, Behältern und Räumen.

Genügt zum Verbrennen von Steinkohlen pro Stunde kg	Genügt zum Verbrennen von Braunkohlen pro Stunde kg	Minimal-Durchmesser des Dampfrohres mm	Minimal-Durchmesser des Windrohres mm	Preis des Gebläses ohne Spindel, ohne Schallfänger Mk.	Preis des Gebläses ohne Spindel, mit Schallfänger Mk.	Preis des Gebläses mit Spindel, ohne Schallfänger Mk.	Preis des Gebläses mit Spindel, mit Schallfänger Mk.	Preis des Dampfventiles Mk.
20	35	10	125	65	80	110	125	6,00
60	100	15	215	85	100	135	150	7,50
90	150	15	235	100	125	150	175	7,50
125	200	20	275	120	150	170	200	9,00
200	325	25	325	145	175	195	225	11,50
250	425	30	350	180	225	215	260	14,00
375	625	35	425	220	275	270	325	15,00
500	850	35	475	290	340	350	400	15,00
1000	1700	40	600	475	—	550	—	18,00
1500	2500	50	800	550	—	650	—	25,00

4. Zylinder-Gebläse für Glasbläsereien, für kräftigen konstanten Gebläsestrom, mit zinkbeschlagenem Holztisch von 75×75 cm.

Durchm. des Gebläses	280	360	430	mm.
Preis	40,00	52,00	62,00	Mk.

5. Zylindergebläse mit eingebautem Gas-Selbsterzeuger (für Gasolin-Luftgas).

Durchm. des Gebläses	280	360	430	mm.
Preis ohne Tisch	42,50	60,00	80,00	Mk.
„ mit „ von 45×45 cm	48,50	66,00	—	„

6. Rührgebläse siehe unter „Rührwerke".

7. Sandstrahlgebläse siehe besonderen Artikel.

B. Gebläse für Laboratorien:

1. Doppelgebläse von schwarzem Patentgummi.

Grösse	1	2	2½	3	4	5	extragross.
Stück	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,50	4,50 Mk.

2. Tretgebläse mit eiserner Tretvorrichtung, Windkessel von bestem Kautschuk . . . . Stück Mk. 16,00

3. Tretgebläse nach Fletcher . . . . Stück Mk. 24,00 und 30,00

4. Blasetische (Gasbläsertische) von Holz; Platte mit Eisenblech beschlagen, Balg von Leder . . . . Stück Mk. 45,00
   Dazu Belastungsstücke aus Gusseisen . . . . „ 12,00
5. Transportable Gasgebläse mit Turbine (vorzüglich wirkend) für Dampf-, Wasser- oder Schnurbetrieb . . . . Stück „ 50,00
6. Wasserstrahlgebläse aus Glas nach Wetzel, auf Brett montiert „ „ 15,00
7. Wasserstrahlgebläse aus bronziertem Zinkblech, mit Wasserstandrohr und Regulierhahn . . . . „ 16,50
8. Dieselbe mit zerlegbarer Pumpe, mit 2 Hähnen, für komprimierte Luft und Saugvorrichtung . . . . Stück „ 22,00
   Dazu Metallvakuummeter . . . . „ 20,00
   Dazu Manometer . . . . „ 25,00
9. Wasserstrahlgebläse, grössere Konstruktion:

mit	1	2	3	Injektoren.
Durchm. der Zuleitungsröhren	13	19	19	mm.
Preis von bronziertem Zinkblech	60,00	75,00	90,00	Mk.
„ „ „ Kupferblech	70,00	90,00	110,00	„

Gebläse:

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Gebläselampen.

Gebläselampen für Gas, aus schwarzgebranntem Messing, auf eisernem Fuss mit 2 Hähnen, verschiebbarem Umhüllungsrohr . . . . Mk. 9,50
Dieselben mit Kugelgelenk, 3 Ausströmungsöffnungen von verschiedener Weite, auf Dreifuss . . . . „ 12,50
Dieselben mit 2 Schraubenhähnen . . . . „ 13,50
Gebläselampen für Gas (kleines Modell) mit kurzem Rohr, Stück . . . „ 8,00
Mehrstrahlige Gebläselampen für Gas, nach Sonnenschein, auf eisernem Fuss mit kurzer Messingsäule, mit Gelenk

11	16	strahlig.
16,00	18,00	Mk.

Dieselben auf schwerem eisernen Dreifuss, für Glüh- und Schmelzarbeiten

6	12	strahlig.
17,50	20,00	Mk.

Gebläselampen mit Luft- und Gasvorwärmung, bestehend aus Messingsäule mit Schlauchstück, Hahn und Gaslampe . . . . „ 15,00
Gebläselampen nach Linnemann zur Erzeugung von Zirkonlicht (Leuchtgas-Sauerstofflampen), einfachste Konstruktion für Skioptikons . . . . „ 32,00
Dieselben auf eisernem Fuss, verstellbar . . . . „ 40,00
Dieselben auf Stativ, mit Trieb, nach allen Richtungen verstellbar . . . „ 80,00
Knallgasgebläse siehe unter „Knallgas“.

Gebläselampen:

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Gebläseöfen siehe „Öfen“.

Gebrauchsmusterschutz. Durch das Gesetz, betreffend den Schutz von Gebrauchsmustern vom 1. Juni 1891, werden als Gebrauchsmuster geschützt Modelle von Arbeitsgerätschaften oder Gebrauchsgegenständen oder von Teilen derselben, in soweit als sie durch eine neue Gestaltung, Anordnung oder Vorrichtung dem Arbeits- oder Gebrauchszwecke dienen sollen.

Für die Gebrauchsmusteranmeldung sind seit dem 1. Januar 1899 besondere Bestimmungen in Kraft getreten. Hiernach ist zur Anmeldung ein schriftliches Gesuch auf nicht durchscheinendem weissem Papier von der Seitengrösse 33 × 21 cm zu verwenden. Dem Gesuch ist eine Abbildung oder Nachbildung des Modells beizufügen. Die Abbildung ist in zwei Ausfertigungen einzureichen; man hat dazu Kartonpapier oder Zeichenleinwand (Grösse 33 × 21 cm) zu verwenden. Die Nachbildung braucht nur in einer Ausführung eingereicht zu werden; ihre grösste Ausdehnung darf 50 cm nicht

überschreiten. Die die Anmeldung bildenden Schriftstücke müssen doppelt eingereicht werden; sie müssen Namen und Wohnort des Anmelders, eine für die Eintragung geeignete Bezeichnung des Modells, die Präzisierung des „Neuen" am Modell, den Antrag auf Eintragung, sowie die Erklärung enthalten, dass die Kosten mit Mk. 15 gleichzeitig an die Kasse des Kaiserl. Patentamts, Berlin NW., eingezahlt seien. Wird ein Vertreter gewählt, so ist auch dieser in dem Gesuch namhaft zu machen; einen solchen kann jeder, ihn muss der Ausländer wählen.

Gebrauchsmusteranmeldungen werden nicht geprüft; Einsprüche dagegen sind nicht zulässig. Dagegen kann jeder die Löschung eines Gebrauchsmusters beantragen, wenn er nachweist, dass das darin als neu Geschützte schon früher bekannt, beschrieben oder benutzt ist.

Die Schutzfrist der eingetragenen Gebrauchsmuster erstreckt sich auf drei Jahre; vor Ablauf kann eine Verlängerung auf weitere drei Jahre durch Antrag bewirkt werden, wofür eine fernere Gebühr von Mk. 60 zu zahlen ist. Länger als zusammen sechs Jahre währt ein Gebrauchsmusterschutz nicht. Verletzungen des Gebrauchsmusterschutzes, sofern sie wissentlich oder fahrlässig geschehen, verwirken Gefängnisstrafe bis zu 1 Jahr oder Geldstrafe bis zu Mk. 5000; daneben kann auf Busse bis zu Mk. 10 000 erkannt werden.

Gebühren. Siehe die Artikel „Chemische Untersuchungen" und „Sachverständige".

Gefrierpunkt siehe „Schmelzen".

Gefrierschutzmittel:

Chem. Fabr. Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.

Gegengifte siehe „Gifte".

Geheimmittel. Die Bundesratsvorschriften vom 1. Januar 1905, deren Tabellen in den früheren Jahrgängen abgedruckt waren, sind unter dem 27. Juni 1907 ergänzt worden. Hiernach erstreckt sich die Anwendung der Vorschriften jetzt auf 153 Geheimmittel. Dabei macht es keinen Unterschied, wenn deren Bezeichnung bei im wesentlichen gleicher Zusammensetzung geändert wird. Die öffentliche Ankündigung oder Anpreisung der in den Verzeichnissen A und B aufgeführten Mittel ist verboten. Solcher Ankündigung oder Anpreisung steht es gleich, wenn in öffentlichen Ankündigungen auf Druckschriften oder sonstige Mitteilungen verwiesen wird, die eine Anpreisung des Mittels enthalten. —

Wir drucken hier zunächst die alten (in Geltung gebliebenen) Listen ab und dann deren Ergänzung.

Geheimmittelliste A.

Adlerfluid, Amarol, American coughing cure Lutzes, Antiarthrin und Antiarthrinpräparate, Antigichtwein Duflots, Antimellin, Antirheumatikum Saids, Antitussin, Asthmapulver Schiffmanns, Asthmapulver und Asthmazigaretten Zematone, Augenwasser Whites, Ausschlagsalbe Schützes, Balsam Bilfingers, Balsam Lamperts, Balsam Sprangers, Balsam Thierrys, Bandwurmmittel Konetzkys, Beinschäden Indian Bohnerts, Blutreinigungspulver Hohls, Blutreinigungspulver Schützes, Blutreinigungstee Wilhelms, Bräune-Einreibung Lamperts, Bromidia Battle & Co., Bruchbalsam Tanzers, Bruchsalbe des pharmazeutischen Bureaus Valkenberg (Valkenburg) in Holland, Cathartic pills (Reinigungspillen) Ayers, Corpulin, Djoeat Bauers, Elixir Godineau, Embrocation Ellimans, Quantes Epilepsieheilmittel, Cassarinis Epilepsiepulver, Eukalyptusmittel Hess, Harzer Gebirgstee, Gehöröl Schmidts, Gesundheitskräuterhonig Lücks, Gicht- und Rheumatismuslikör Latons, Glandulen, Glykosolvol Lindners, Heilsalbe Sprangers, Heiltränke Jacobis, insbesondere Königstrank Jacobis, Homeriana Injektion Brou, Injektion au matico, Kalosin Lochers, Knöterichtee Weidemanns, Kongopillen Richters, Kräutertee Lücks, Kräuterwein Ullrichs, Altonaer Kronessenz, Lebensessenz Fernests, Liqueur du

Docteur Laville, Loxapillen Richters, Magenpillen Tachts, Magentropfen Bradys, Magentropfen Sprangers, Mother Seigels pills and syrup, Nervenfluid Dressels, Nervenkraftelixier Liebers, Nervenstärker Pastor Königs, Orffin, Pain-Expeller, Pectoral Bocks, indische Pillen, Pillen Morisons, Pillen Redlingers, Pilules du Docteur Laville, Marienbader Reduktionspillen, Regenerator, Liebauts, Remedy, Alberts, Saccharolsolvol, Safe remedies Warners, Sanjana-Präparate, Sarsaparillian Ayers und Richters, Schlagwasser Weissmanns, Schweizerpillen Brandts, Sirup Pagliano, Spermatol, Spezialtees Lücks, Stomakal Richters, Tarolinkapseln, Tuberkeltod, Universalmagenpulver Barellas, Vin Mariani, Vulneralcreme, konzessionierte Wundsalbe Dicks, Zambakapseln Lahrs.

Ergänzung zur Geheimmittelliste A.

Amasira Lochers (auch Pflanzenpulvermischung gegen Dysmenorrhöe), Anticelta-Tabletten (auch Fettreduzierungstabletten der Anticelta Association), Antidiabetikum Bauers, Antiépileptique Uten, Antihydropsin Bödikers (auch als Wassersuchtselixier oder Hydrops-Essenz Bödikers), Antineurasthin (auch Nervennahrung Hartmanns), Antipositin Wagners (auch Mittel des Dr. Wagner und Marlier gegen Korpulenz), Asthmamittel Hairs (auch Asthma cure Hairs). Balsam Pagliano (auch Tripperbalsam Pagliano), Entfettungstee Grundmanns, Epilepsiepulver der Schwanenapotheke Frankfurt a. M. (auch antiëpileptische Pulver oder Pulver Weils gegen Epilepsie), Ferrolin Lochers, Ferromanganin, Fulgural (auch Blutreinigungsmittel Steiners und Schulzes), Glandulen, Gloria tonic Smiths, Hämaton Haitzemas, Hustentropfen Lausers, Johannistee Brockhaus (auch Galeopsis ochroleuca vulcania der Firma Brockhaus), Kava Lahrs (auch Kavakapseln Lahrs, Santalol Lahrs mit Kavaharz), Kräutergeist Schneiders (auch wohlriechender Kräutergeist oder Luisafluid Schneiders), Kräuterpillen Burkharts, Kropfkur Haigs (auch Goitre cure oder Kropfmedizin Haigs), Kurmittel Meyers gegen Zuckerkrankheit, Magolan (auch Antidiabetikum Braemers), Mother Seigels pills (auch Mutter Seigels Abführungspillen oder Operating pills), Nektar Engels (auch Hubert Ullrichsches Kräuterpräparat Nektar), Nervol Rays, Pillen Beechams (auch Patent pills Beechams), Pillen Rays (auch Darm- und Leberpillen Rays), Polypec (auch Naturkräutertee Weidemanns), Santal Grötzners, Sterntee Weidhaas' (auch Sterntee des Kurinstituts Spiro Spero), Stroopal (auch Heilmittel Stroops gegen Krebs-, Magen- und Leberleiden oder Stroops Pulver), Tabletten Hoffmanns, Trunksuchtsmittel des Alkolin-Instituts, Trunksuchtsmittel Burghardts (auch Diskohol), Trunksuchtsmittel August Ernsts (auch Trunksuchtspulver, echtes deutsches), Trunksuchtsmittel Theodor Heintz', Trunksuchtsmittel Konetzkys (auch Kephalginpulver oder Trunksuchtsmittel der Privatanstalt Villa Christina), Trunksuchtsmittel der Gesellschaft Sanitas, Trunksuchtsmittel Joseph Schneiders (auch Antebeten), Trunksuchtsmittel Wessels.

Geheimmittelliste B.

Antineon Lochers, vegetabilischer Augenheilbalsam Reichels, Diphtheritismittel Noortwycks, Heilmittel des Grafen Mattei, Genfer Sternmittel Sauters.

Ergänzung zur Geheimmittelliste B.

Asthmamittel Tuckers (auch Asthmaheilmethode [Specific] Tuckers), Bandwurmmittel Friedrich Horns, Bandwurmmittel Theodor Horns, Bandwurmmittel Konetzkys (auch Konetzkys Helminthenextrakt), Bandwurmmittel Schneiders (auch Granatkapseln Schneiders), Bandwurmmittel Violanis, Bromidia Battle u. Komp., Cathartic pills Ayers (auch Reinigungspillen oder abführende Pillen Ayers), Cozapulver (auch als E'Coza oder Trunksuchtsmittel des Coza-Instituts oder Institut d'E'Coza), Gesundheitshersteller, natürlicher, Winters (auch Nature health restorer Winters), Gicht- und Rheumatis-

muslikör, amerikanischer, Lattons (auch Remedy Latons), Gout and rheumatic pills Blairs, Heilmittel Kidds (auch Heilmittel der Davis Medical Co.), Kolkodin Heuschkels (auch Mittel Heuschkels gegen Pferdekolik), Krebspulver Frischmuths (auch Mittel Frischmuths gegen Krebsleiden), Liqueur du Docteur Laville (auch Likör des Dr. Laville), Lymphol Rices (auch Bruchheilmittel Rices), Noordyl (auch Noordyltropfen Noortwycks), Oculin Karl Reichels (auch Augensalbe Oculin), Pillen Morisons, Pillen Redlingers (auch Redlingersche Pillen), Pink-Pillen Williams' (auch Pilules Pink pour personnes pâles du Dr. Williams), Reinigungskuren Konetzkys (auch Reinigungskuren der Kuranstalt Neuallschwil), Remedy Alberts (auch Rheumatismus- und Gichtheilmittel Alberts), Vixol (auch Asthmamittel des Vixol Syndikate).

Bezüglich des Vertriebes der genannten Geheimmittel ist bestimmt:

1. Die Gefässe und die äusseren Umhüllungen, in denen diese Mittel abgegeben werden, müssen mit einer Inschrift versehen sein, welche den Namen des Mittels und den Namen oder die Firma des Verfertigers deutlich ersehen lässt. Ausserdem muss die Inschrift auf den Gefässen oder den äusseren Umhüllungen den Namen oder die Firma des Geschäfts, in welchem das Mittel verabfolgt wird, und die Höhe des Abgabepreises enthalten; diese Bestimmung findet auf den Grosshandel keine Anwendung. Es ist verboten, auf den Gefässen oder äusseren Umhüllungen, in denen ein solches Mittel abgegeben wird, Anpreisungen, insbesondere Empfehlungen, Bestätigung von Heilerfolgen, gutachtliche Äusserungen oder Danksagungen, in denen dem Mittel eine Heilwirkung oder Schutzwirkung zugeschrieben wird, anzubringen oder solche Anpreisungen, sei es bei der Abgabe des Mittels, sei es auf sonstige Weise, zu verabfolgen.

2. Der Apotheker ist verpflichtet, sich Gewissheit darüber zu verschaffen, inwieweit auf diese Mittel die Vorschriften über die Abgabe stark wirkender Arzneimittel Anwendung finden. Die in der Anlage B aufgeführten Mittel, sowie diejenigen in der Anlage A aufgeführten Mittel, über deren Zusammensetzung der Apotheker sich nicht so weit vergewissern kann, dass er die Zulässigkeit der Abgabe im Handverkaufe zu beurteilen vermag, dürfen nur auf schriftliche, mit Datum und Unterschrift versehene Anweisung eines Arztes, Zahnarztes oder Tierarztes, im letzteren Falle jedoch nur beim Gebrauche für Tiere, verabfolgt werden. Die wiederholte Abgabe ist nur auf jedesmal erneute Anweisung gestattet. Bei Mitteln, welche nur auf ärztliche Anweisung verabfolgt werden dürfen, muss auf den Abgabegefässen oder den äusseren Umhüllungen die Inschrift „Nur auf ärztliche Anweisung abzugeben" angebracht sein.

Gelatine. Ist nichts anderes als sehr reiner Leim; über das Prinzip der Darstellung siehe also den Artikel „Leim". Man stellt Gelatine entweder aus Kalbsköpfen oder aus den Knorpeln und Hautgebilden jugendlicher Tiere her. Das Rohmaterial darf keine Spur von Fäulnis zeigen; auch bei der Behandlung muss alle Zersetzung möglichst vermieden werden. Vorbedingung zur Erzielung eines guten Produkts ist sorgfältiges Waschen des Ausgangsmaterials und Klären der Leimlösung. Bleicht man, so geschieht dies mit schwefliger Säure; letztere dient auch dazu, während der Fabrikation jede Möglichkeit des Faulens zu verhindern.

Besondere Reinheit verlangt die photographische Gelatine, da die geringste Spur beginnender Fäulnis zur Entstehung reduzierend wirkender, also die Silbersalze der photographischen Gelatineschichten zersetzender Verbindungen führt. Man gewinnt photographische Gelatine hauptsächlich aus Hautgebilden, da diese ein sehr grosses Gerinnungsvermögen besitzen, und zwar im wesentlichen aus den für die Lederbereitung unbrauchbaren Kopf- und Beinteilen frisch abgezogener Kalbshäute.

Ein besonderes Verfahren will Gelatine auch aus braunem Knochenleim gewinnen: Derselbe wird zerkleinert, gut gewässert, mit H_2O geschmolzen und dann mit Oxalsäure versetzt, wodurch die braune Färbung zerstört

wird. Man hat übrigens bisher nichts davon gehört, dass dieses Verfahren sich bewährt hätte.

Die Gelatine kommt gewöhnlich in Form ganz dünner Blättchen in den Handel; man hat diese Form gewählt, um eine recht schnelle Trocknung zu erzielen. Zur Erhöhung der Geschmeidigkeit werden die Gelatineblättchen mit Zucker und Alkohol versetzt; häufig färbt man sie mit Teerfarbstoffen. Neuerdings bringt man Gelatine aber auch in dickeren Platten, ferner in Fäden und endlich als Pulver in den Handel.

Abgesehen von ihrer Benutzung für die Nahrungsmittelindustrie, für die Fabrikation photographischer Bildschichten u. s. w. hat die Gelatine neuerdings zahlreiche weitere Anwendungen gefunden. So formt man aus Gelatine und Glyzeringelatine die medizinisch viel gebrauchten Gelatinekapseln, und die mittels Formaldehyds widerstandsfähig und in H_2O gänzlich unlöslich gemachte Gelatine dient zur Fabrikation von photographischen Films, von Gefässen, Bijouterieartikeln, glänzenden vielfarbigen Flitter für Damenkleider u. s. w.

Das D. R. P. 167 318 schützt ein Verfahren, selbständige *Gelatinegebilde* so zu härten, dass sie ihre Gestalt nicht verändern, und zwar taucht man die Gebilde in alkoholische, ätherische oder azetonische Lösungen der Härtemittel (Formaldehyd, Akrolein oder Chromverbindungen), lässt sie 1 bis 1½ Minute darin und trocknet dann ohne Erwärmen.

Prüfung: Beste Gelatine besteht aus dünnen, durchsichtigen, fast farblosen Tafeln von glasartigem Glanz; dieselben müssen vollständig geschmack- und geruchlos sein. Gelatine quillt in kaltem und löst sich leicht in heissem H_2O zu einer klaren oder höchstens opalisierenden Lösung beim Erkalten muss eine Lösung von 1 g Gelatine in 100 ccm H_2O noch zu einer Gallerte gestehen. Gelatine ist unlöslich in Alkohol und Äther; die verdünnte wässerige Lösung wird durch Gerbsäurelösung flockig gefällt. Als Verunreinigungen kommen anorganische Stoffe, freie Säuren und Schwefelsäure in Betracht. Beim Verbrennen soll 1 g Gelatine höchstens 0,02 g Asche hinterlassen. Zur Prüfung auf freie Säuren und auf H_2SO_4 löst man 1 g Gelatine in 100 ccm heissem H_2O; einen Teil der heissen Lösung prüft man mit $BaCl_2$-Lösung auf H_2SO_4, wobei nur eine opalisierende Trübung entstehen darf. Zum Nachweis freier Säuren wirft man ein Stück blaues Lackmuspapier in einen anderen Teil der heissen 1 %igen Lösung; das Lackmuspapier darf sich dabei nicht röten.

Gelatine, weiss, extrafein	%	kg	Mk.	290,00—360,00
„ „ feinst	%	„	„	250,00—270,00
„ „ fein	%	„	„	180,00—240,00
„ „	%	„	„	120,00—140,00
„ rot, extrafein	%	„	„	360,00—380,00
„ „ feinst	%	„	„	340,00
„ pulverisiert, je nach Qualität	%	„	„	140,00—300,00
„ für phot. Trockenplatten	%	„	„	600,00
„ „ Lichtdruck	%	„	„	550,00

Gelatine-Carbonit siehe „Sicherheitssprengstoffe“.

Gelatinedynamit siehe „Dynamite“.

Gelbbeeren (Kreuzbeeren). Die im halbreifen Zustande gesammelten und getrockneten Beeren mehrerer Arten von Kreuzdorn *Rhamnus;* namentlich sind die persischen Kreuzbeeren geschätzt. Das in den Beeren enthaltene Glykosid Xanthorhamnin spaltet beim Behandeln mit verdünnten Säuren den eigentlichen gelben Farbstoff Rhamnetin ab. Hauptsächlich dienen die Gelbbeeren zur Darstellung des in der Malerei verwendeten Farblacks Schüttgelb, zu dessen Gewinnung man eine Gelbbeerenabkochung mit Alaunlösung versetzt und dann durch Kreide den gelben Tonerdelack fällt. Vgl. „Saftgelb“.

Gelberde siehe „E r d f a r b e n".

Gelbes Blutlaugensalz siehe „E i s e n v e r b i n d u n g e n".

Gelbholz (a l t e r F u s t i k). Stammholz des amerikanischen F ä r b e r m a u l b e e r b a u m s *Morus tinctoria* (*Broussonetia tinctoria*). Das harte feste, zitronengelbe Holz enthält als Farbstoff das M o r i n oder die M o r i n s ä u r e; derselbe löst sich in Alkalien mit gelber Farbe und bildet schwerlösliche Metalllacke. Das Handelsprodukt Morin wird durch Auskochen zerkleinerten Gelbholzes mit Sodalösung und Eindampfen auf sp. G. 1,041 dargestellt. Man benutzt Gelbholzabkochung namentlich in der Wollfärberei auf Tonerde- oder Zinnbeize für gelbe, auf Chrombeize für braungelbe bis braune Töne. In der Seidenfärberei dient es nur zum Nuancieren anderer Farben.

Gelbkraut siehe „F ä r b e r w a u".

Gelbwurz siehe „K u r k u m a".

Gemischtwarenfärberei. Färbt man Gewebe aus verschiedenen Gespinstfasern, so muss man ihre verschiedene Affinität zu den Farbstoffen berücksichtigen. Während Baumwolle und Leinen, ebenso wie anderseits Wolle und Seide, in dieser Hinsicht nur geringe Verschiedenheiten aufweisen, sind solche bei Gemischen aus tierischen und pflanzlichen Gespinstfasern in hohem Masse vorhanden, so z. B. bei H a l b s e i d e (Seide mit Baumwolle) und H a l b w o l l e (Wolle mit Baumwolle). Um derartige gemischte Gewebe gleichmässig zu färben, färbt man entweder die einzelnen Fasern gesondert vor der Verarbeitung, oder man färbt nur die gesponnene Baumwolle, verwebt sie dann mit ungefärbter Seide bezw. Wolle und behandelt schliesslich das fertige Gewebe mit bestimmten Seiden- oder Wollfarbstoffen, die die Baumwollfarbe nicht oder doch nur in der beabsichtigten Weise verändern. Endlich kann man auch die im ungefärbten Zustande hergestellten Gewebe mit verschiedenen Farbstoffen behandeln, wovon der eine nur den Baumwollfaden, der andere nur den Seiden- bezw. Wollfaden färbt.

Generatorgas, auch S i e m e n s g a s genannt. Das Prinzip der Darstellung besteht darin, dass das in hoher Schicht (in Schachtöfen) aufgehäufte Brennmaterial durch von unten zugeführte Luft nur in den untersten Partieen vollständig verbrennen kann, während die Verbrennungsgase in den oberen Schichten einerseits eine trockne Destillation und Kohlenwasserstoffbildung bewirken, anderseits selbst reduziert werden. So entsteht aus der Kohlensäure bei Berührung mit der Kohle der oberen Brennstoffschichten K o h l e n o x y d, aus dem Wasserdampf hingegen W a s s e r s t o f f (während die vom Wasserdampf berührte glühende Kohle in Kohlenoxyd übergeführt wird).

Das beste Material zur Bildung von Generatorgas ist Koks, doch können auch Torf, Sägespäne u. s. w. zur Verwendung gelangen. Das Generatorgas pflegt 4—10 % Wasserstoff, 1—3 % Methan, 22—24 % Kohlenoxyd, 4—7 % Kohlensäure und 55—68 % Stickstoff zu enthalten, doch hat man durch besondere Anordnungen neuerdings gelernt, stickstoffärmere und dafür wasserstoffreichere Gemische zu erzeugen.

Das Generatorgas wird ausschliesslich in unmittelbarer Verbindung mit den Apparaten erzeugt, in denen es zur Heizung dienen soll. Man benutzt es vor allem in der Glas- und Tonwaren-Industrie, bei der Leuchtgasfabrikation sowie neuerdings in grossem Massstabe zum Betriebe von Explosionsmotoren (vgl. den Artikel „S a u g g a s").

Gasgeneratoren mit horizontalem oder Treppen-Rost, mit Wind- oder Dampfstrahl-Gebläse:

Leistung: 2500—3000 kg Steinkohlenvergasung in 24 Stunden auf 1 qm Total-Rostfläche.

Anlagekosten für die fertigen Apparate:

Bei ca. .	1,5	2,5	3,5	qm Rostfläche
Etwa . .	2800	4000	5500	Mk.

Generatorgas-Anlagen bauen:

Generatoranlagen für Sauggas, Ölgas u. s. w. für die chemische, Glas- und keramische Industrie:

Dr. R. Jürgensen, Prag-Weinberge.

Genteles Grün siehe „K u p f e r f a r b e n".

Geranial siehe „C i t r a l".

Geraniol. Dieser viel benutzte Riechstoff ist ein Terpenalkohol $C_{10}H_{17}.OH$ von der Konstitution $\frac{CH_3}{CH_3}>C:CH.CH_2.CH_2.\underset{CH_3}{C}:CH.CH_2.OH$. Macht 65—80 % des Rosenöls aus und ist weiter in beträchtlicher Menge im G e r a n i u m ö l (P e l a r g o n i u m ö l) sowie im Z i t r o n e l l a ö l enthalten. Es geht mit $CaCl_2$ eine kristallisierte Verbindung ein und wird deshalb leicht durch Verreiben der an Geraniol reichen ätherischen Öle mit $CaCl_2$, Auswaschen der auskristallisierten Verbindung mit Äther und Zersetzung mit H_2O erhalten. Mit C i t r o n e l l o l (s. d.) zusammen soll es allein den Geruch des Rosenöls bedingen. Es kommt nicht nur rein in den Handel, sondern es wird auch über Rosen-, Hyazinthen- und Resedablüten destilliert und dann als Rosen-, Reseden-, Hyazinthengeraniol verkauft. — Die D. R. P. 153 120 und 154 656 schützen die Darstellung von α-substituierten Geraniolen durch Einwirkung von Magnesiumhalogenalkyldoppelverbindungen auf Citral und Zersetzung der dabei entstehenden Halogenmagnesiumverbindungen mit H_2O. Die Alkylgeraniole haben teilweise reineren, feineren und stärkeren Blumengeruch als das Geraniol selbst.

Geraniol aus Zitronellöl	1 kg	Mk. 27,00
„ „ Palmarosaöl	1 „	„ 10,00

Geraniumöl (Palmarosaöl; *Oleum Andropogonis*). Ätherisches Öl verschiedener, im südlichen Europa angebauter *Pelargonium*- sowie auch *Andropogon*-Arten. Farblos, gelb bis bräunlich, von scharfem Rosengeruch, sauer reagierend. Sp. G. (bei 15°) 0,886—0,906; Sch. P. — 16°; S. P. 210 bis 230°, O. D. — 6 bis — 16°. Verseifungszahl schwankt zwischen 45 und 100. Sein Hauptbestandteil ist das G e r a n i o l. Es wird in der Parfümerie benutzt. Die Hauptsorten sind F r a n z ö s i s c h e s, A f r i k a n i s c h e s, S p a n i s c h e s und R é u n i o n - G e r a n i u m ö l; nebenbei unterscheidet man I n d i s c h e s Geraniumöl (G i n g e r g r a s s ö l) und O s t i n d i s c h e s Geraniumöl (P a l m a r o s a ö l).

Geraniumöl, afrikanisch	1 kg	Mk. 26,00
„ französisch	1 „	„ 50,00
„ indisch (Gingergrassöl)	1 „	„ 14,50
„ Réunion	1 „	„ 25,00
„ spanisch	1 „	„ 80,00
„ ostind. (Palmarosaöl)	1 „	„ 20,00
„ „ rekt., weiss	1 „	„ 22,00

Apparate zur Herstellung von Geraniumöl:

F. H. Meyer, Hannover-Hainholz.

Geranylazetat $C_{10}H_{17}.C_2H_3O_2$. Durch Erhitzen von Geraniol mit Essigsäureanhydrid und Natriumazetat erhalten. Flüssigkeit vom sp. G. (bei 15°) 0,9174; S. P. (bei 14,5 mm) 129—130,5°; unter 760 mm Druck siedet es unter Zersetzung bei 242—245°. Es hat einen angenehm erfrischenden, bergamottähnlichen Geruch; in Verbindung mit Geraniol gibt es den Geruch der H e c k e n r o s e wieder.

Geranylazetat	1 kg	Mk. 30,00

Gerberei (Lederbereitung). Behandlung der Tierhäute mit besonderen Substanzen (G e r b m a t e r i a l i e n), wodurch sie in eigenartiger Weise verändert werden. Die Veränderung bezieht sich darauf, dass die gegerbten Häute beim Trocknen nicht mehr starr und hornig werden, sondern geschmeidig

bleiben, sowie dass die in Leder verwandelten („g a r“ gemachten) Häute auch im feuchten Zustande h a l t b a r bleiben.

Zur Lederbereitung verwendet man Häute von Ochsen, Kühen, Kälbern, Büffeln, Hirschen, Pferden, Eseln, Lämmern, Schafen, Ziegen und noch verschiedene andere. Die Häute müssen zum Gerben vorbereitet werden, und zwar sind dabei folgende Operationen zu erwähnen:

1. D a s E i n w e i c h e n. Durch mehrstündiges Einweichen werden Schmutz, Blut u. s. w. weggespült. Waren die Häute getrocknet (gesalzen), so müssen sie viel länger weichen.

Nach genügendem Weichen werden die Häute mit Schabemessern zur Entfernung anhängender Fleisch- und Fetteile bearbeitet.

2. L o c k e r n d e r H a u t u n d E n t h a a r e n. Man verfährt dabei nach verschiedenen Methoden. So werden die Häute beim S c h w i t z e n mit der Fleischseite nach innen zusammengeschlagen, 30—40 Stunden in einen Schwitzkasten oder eine Grube gelegt; die auftretende faulige Gärung (die genau überwacht werden muss), s c h w e l l t die Haut und lockert sie. Beim K ä l k e n (K a l k e n) bringt man die Häute zuerst in schwache (gebrauchte) und dann in immer stärkere Kalkmilch; in jedem Bade bleiben die Häute 2—8 Tage, der ganze Prozess nimmt mehrere Wochen in Anspruch. Durch Zusatz von Ätzkali bezw. Holzasche kann die Wirkung des Kalkens noch verstärkt werden. Weiter findet ein Enthaaren auch mit S c h w e f e l n a t r i u m, S c h w e f e l c a l c i u m, C a l c i u m s u l f h y d r a t, S c h w e f e l a r s e n und mit andern Mitteln statt.

3. D a s S c h w e l l e n. Die enthaarte Haut — B l ö s s e genannt — wird in der Regel einer S c h w e l l u n g unterworfen, wodurch einerseits etwa noch vorhandener Kalk entfernt, anderseits die Faserstränge in der Haut gelockert und so zur Aufnahme der Gerbmaterialien vorbereitet werden. Das Schwellen geschieht durch Behandeln der Haut mit den sog. S c h w e l l b e i z e n, in denen meistens organische Säuren wirksam sind. Die „w e i s s e S c h w e l l - b e i z e“ wird aus Gerstenschrot oder Kleie mit Sauerteig und Wasser angesetzt; die eintretende saure Gärung veranlasst die Bildung der wirksamen Milchsäure. Als „r o t e S c h w e l l b e i z e“ benutzt man einen wässerigen Extrakt von gebrauchter Lohe, der durch seinen Gehalt an Milchsäure und Essigsäure schwellend wirkt. Zuweilen bewirkt man die Schwellung auch durch Mineralsäuren wie H_2SO_4, HCl und H_3PO_4, doch ist hierbei grosse Vorsicht nötig, um die Blössen nicht zu verderben.

Als Schwell- und Entkalkungsmittel wird jetzt unter der Bezeichnung V e g e t a l i n eine Milchsäurelösung in den Handel gebracht; vgl. darüber den Artikel „V e g e t a l i n“.

4. D a s P i c k e l n. Man versteht darunter eine in neuerer Zeit aus Amerika eingeführte Präparation der rein gemachten Hautblössen für die nachfolgende Chromgerbung nach dem Zweibadverfahren. Der „Pickel“ besteht aus einer Kochsalzlösung, der Schwefelsäure zugesetzt ist. Nach Versuchen von E i t n e r nimmt man auf je 50 kg Blössengewicht ungefähr 10 kg NaCl in 100 l H_2O und setzt 1—2 l H_2SO_4 zu. Von anderer Seite wird empfohlen, das Pickeln nicht unter Zusatz von H_2SO_4, sondern mit A m e i s e n s ä u r e zu bewirken.

Was die Gerberei selbst anlangt, so unterscheidet man „L o h g e r b e - r e i“, „M i n e r a l g e r b e r e i“ und „S ä m i s c h g e r b e r e i“. Siehe das weitere unter diesen Artikeln sowie unter „G e r b e x t r a k t e“ und „G e r b - m a t e r i a l i e n“.

In keine der bekannten Gerbungsmethoden lässt sich das Verfahren des D. R. P. 135 844 einreihen. Nach diesem Verfahren erfolgt die Gerbung mit einer Lösung verschiedener Teerarten in Terpentinöl, Kienöl oder Phenol. Es darf wohl bezweifelt werden, dass diese Methode brauchbare Erzeugnisse liefert.

Aufsehen erregt dagegen das durch Franz. Pat. 328 853 geschützte F a h - r i o n sche S c h n e l l g e r b e v e r f a h r e n. Danach werden die Häute in einer Trommel gegerbt, in die atmosphärische bezw. ozonisierte Luft ein-

geführt wird; man behandelt die Häute vor, während oder nach der Gerbung mit Wasserstoffsuperoxyd. Dieses F a h r i o n sche Verfahren scheint namentlich in Verbindung mit der Chromgerberei eine Zukunft zu haben; vgl. darüber den Artikel „M i n e r a l g e r b e r e i".

Chemikalien für die Gerberei:

Reinhardt Leupolt, Dresden-A. 1.

Gerberfett siehe „D e g r a s".

Gerberlohe siehe „L o h g e r b e r e i".

Gerbextrakte. Technisch dargestellte Gerbextrakte werden jetzt vielfach anstatt der festen Materialien gehandelt; namentlich haben sich Extrakte von Eichenholz und Kastanienholz gut eingeführt.

Die Gewinnung der Gerbextrakte geschieht durch das Diffusionsverfahren genau wie die der F a r b e x t r a k t e (s. d.). Die in 7—8 Stunden beendete Extraktion liefert einen Extrakt, der entweder direkt verwendet oder im Vakuum eingedampft wird; man verwendet teils auf 30° Bé eingedampfte f l ü s s i g e oder aber zur Trockne gebrachte f e s t e Extrakte. Der Gehalt derartiger Extrakte an gerbender Substanz ist je nach Provenienz und Konzentration sehr verschieden: Er schwankt etwa zwischen 20 und über 60 %; an r e i n e m T a n n i n sind zwischen 11 % und 57 % gefunden worden.

Von den verschiedenen neueren Methoden der Herstellung von Gerbextrakten seien zunächst die D. R. P. 132 267 und 149 148 genannt, welche eine ununterbrochene Extraktion von Gerbmaterialien durch Zentrifugalkraft bezwecken. Nach dem ersten Patent werden die Gerbmaterialien in einer nach unten sich erweiternden rotierenden Siebtrommel infolge der Zentrifugalkraft in dünner, auf der Siebwand langsam herabgleitender Schicht ausgebreitet; gleichzeitig wird dabei die Extraktionsflüssigkeit durch die Gerbmaterialschicht in ihrer ganzen Höhe hindurchgetrieben. Das zweite Patent sieht zu dem gleichen Verfahren mehrere nebeneinander aufgestellte Zentrifugen vor, und zwar gelangt die abgeschleuderte Brühe aus der ersten Zentrifuge in die zweite, von dieser nach Passieren des Gerbmaterials in die dritte Zentrifuge u. s. w.

Das Engl. Pat. 11 502 von 1902 betrifft die Behandlung von Gerbextrakten zum Zwecke der Entfärbung; man soll dies erreichen durch Erhitzen der Gerbextrakte mit gepulverten Metallen (Sn, Zn oder Al), wobei der dunkel gefärbte Gerbstoff in hellere Reduktionsprodukte übergeführt wird. Gleichzeitig sollen die Extrakte dabei in kaltem H_2O löslich werden.

Nach dem Amer. Pat. 740 283 erhält man in kaltem H_2O lösliche Gerbextrakte, wenn man die rohe Gerbstofflösung zuerst mit Aluminiumsulfat und dann mit Natriumbisulfit behandelt und schliesslich das Gemisch unter 2 bis 3 Atm. Druck bei einer Temp. zwischen 120 und 130° erhitzt.

Das Franz. Pat. 362 780 schützt ein Verfahren zur Entfärbung von Gerbextrakten mit Formaldehydsulfoxylat in reinem Zustande oder in Verbindung mit Formaldehydbisulfit.

Die D. R. P. 132 224 und 152 236 behandeln die Gewinnung von Gerbextrakten mit Hilfe von Abfalllaugen der Sulfitzellulosenfabrikation, wobei gut lösliche und gleichzeitig entfärbte Gerbstoffextrakte erhalten werden sollen.

Prüfung: Siehe unter „Gerbmaterialien".



Gerbmaterialien. Pflanzen (und Teile davon), die bei geeigneter Anwendung die tierische Haut gerben, d. h. in Leder verwandeln (vgl. die Artikel „Gerberei" und „Lohgerberei"). Gewöhnlich versteht man unter Gerbmaterialien nicht die Mineralstoffe (Aluminium-, Eisen- und Chromverbindungen), die bei der Mineralgerberei (s. d.) verwendet werden und ebenfalls gerbend wirken, ebenso wenig das in der Sämischgerberei benutzte Öl, vielmehr nur die pflanzlichen Gerbmaterialien der Lohgerberei. Wirksam ist in den Gerbmaterialien eine Anzahl von Stoffen, die unter der Bezeichnung Gerbsäure und Gerbstoff zusammengefasst werden; der wichtigste der hierher gehörigen Stoffe ist die Galläpfelgerbsäure, meistens als Tannin (s. d.) bezeichnet.

Während früher in Mitteleuropa als Gerbmaterial der Lohgerberei fast ausschliesslich die Eichenrinde und nebenbei selten die Fichtenrinde benutzt wurde, hat sich dies jetzt vollständig geändert, da man durch den grossen Lederkonsum gezwungen worden ist, von andern Ländern her Gerbmaterialien einzuführen, die sich von den bisherigen meist nicht nur durch einen höheren Gerbstoffgehalt sondern auch durch einen verhältnismässig niedrigeren Preis unterscheiden. Von den Gerbmaterialien, die bei uns als Ersatz für Eichen- und Fichtenrinde Verwendung finden, sind vor allem zu

nennen: **Mimosenrinde**, **Valonea**, **Myrobalanen**, **Dividivi**, **Quebrachoholz**, sowie verschiedene **Gerbextrakte**, wie namentlich **Quebrachoholz-**, **Eichenholz-** und **Kastanienholzextrakte** sowie **Gambir**.

Folgende Tabelle zählt die wichtigeren Gerbmaterialien mit ihrem Gehalt an Gerbstoff auf:

	Gerbstoff in %
1. Rinden.	
Eichenspiegelrinde, beste	16—20
„ gute	12—15
„ mittlere	10—12
„ geringe	7— 9
Alte Eichenrinde	5—10
Fichtenrinde, jung	8—10
„ alt	6— 7
Weidenrinde, jung	8—12
Schwarzerlenrinde	8—15
Lärchenrinde	6— 8
Tannenrinde	4— 8
Birkenrinde	3— 5
Ulmenrinde	4— 5
Buchenrinde	3— 4
Rosskastanienrinde	2— 3
Persearinde (Chile)	17—18
Curtidorrinden (Südamerika)	20—24
Manglerinden (Südamerika)	23—33
Monesiarinden (Brasilien)	30
Mimosarinden (Australien)	30
Mangroverinde (Afrika)	40
2. Andere Pflanzenteile.	
Sumach (Blätter und Zweige von *Rhus*-Arten	12—23
Ackerdoppen (*Valonea*)	20—45
Quebrachoholz	18—22
Divi-Divi (Früchte von *Caesalpinia coriaria*)	30—50
Myrobalanen (Indien)	15—40
3. Galläpfel (s. d.).	
Chinesiche	70—77
Asiatische	55—60
Südeuropäische	25—30
4. Katechu (s. d)	25—60

Prüfung: So zahlreiche Methoden zur Gerbstoffbestimmung vorgeschlagen worden sind, so leiden doch sämtliche an irgend einem Übelstand. Die Schwierigkeiten liegen darin, dass die verschiedenen Gerbmaterialien Gerbsäuren von verschiedenen Eigenschaften enthalten und dass eine Abscheidung der Säuren in Form gut charakterisierter Verbindungen bisher nicht gelungen ist; ausserdem erschweren die „Nichtgerbstoffe" noch die Bestimmung. In der Praxis definiert man als „Gerbstoff" das, was „gerbt", d. h. diejenigen organischen Substanzen, welche durch tierische Haut aus Lösungen aufgenommen werden und das Trockensubstanzgewicht der Haut vermehren. Die Gerbstoffbestimmung erfolgte bis vor kurzem fast ausschliesslich nach der indirekt-gewichtsanalytischen Methode in der Form, wie sie nach den Beschlüssen der Internationalen Konferenz der Chemiker für Lederindustrie in Freiberg i. S. 1898 vereinbart worden ist. Inzwischen ist diese Methode zwar geändert worden, doch nicht in allen Teilen, so dass wir sie zunächst abdrucken und dann das neue Verfahren anschliessen. Die Vereinbarungen über Probenahme und Vorbereitung der Proben für die Analyse übergehen wir.

Herstellung des Auszuges.

Die Menge der einzuwägenden Extrakte soll eine bestimmte sein, damit, falls verschiedene Chemiker dasselbe Material zu analysieren haben, mit Lösungen von gleicher Konzentration gearbeitet wird und infolgedessen die unvermeidlichen Fehlerquellen die gleichen sind. Daher soll man einwägen:

bei festen Extrakten	Mengen von	9 —10 g
„ teigförmigen Extrakten von über 1,2 sp. G.	„ „	14,5—15,5 „
„ flüssigen „ „ „ 1,5 „ „	„ „	17,5—18,5 „
„ „ „ „ unter 1,5 „ „	„ „	19,5—20,5 „

Oberste Regel muss jedoch sein, dass der Trockenrückstand von 100 ccm der zu analysierenden Gerbstofflösung 0,6—0,8 g betrage.

Um bei Rinden und andern rohen vegetabilischen Gerbmaterialien die gleiche Konzentration zu erreichen, schlägt Paessler vor abzuwägen: Für Algarobilla 12 g, Canaigre 16, Dividivi 14, Eichenlohe 30, Eichenholz 50, Fichtenlohe 30, Garonille 18, Hamlockrinde 30, Kastanienholz 50, Knoppern 18, Mimosa 16, Myrobalanen 18, Quebracho 18, Rove und die übrigen Gallen im allgemeinen 16, Sumach 18, Valonea 16 (Trillo 12), Weidenlohe 30, gebrauchte Materialien 40 g. Von festen Materialen dürfen nicht weniger als 500 ccm Auszug hergestellt werden, und zwar bei einer 50° C. nicht übersteigenden Temperatur, worauf dieselbe dann auf 100° erhöht wird; man setzt das Ausziehen solange fort, bis das Durchlaufende frei von Gerbstoff ist, und füllt das Ganze dann zu 1 l auf. Extrakte spült man nach und nach mit 1 l kochendem Wasser in einen Literkolben, schüttelt gut um, kühlt dann möglichst schnell auf 15—20° C. ab, worauf unverzüglich durch Schleicher & Schüllsches Filtrierpapier Nr. 602 filtriert wird.

Bestimmung der „Gerbenden Stoffe" und „Nichtgerbstoffe".

1. **Gesamtlösliches.** 100 ccm der klar filtrierten Gerbstofflösung werden in einer gewogenen offenen Schale aus Platin, Normalglas, Porzellan oder Nickel eingedampft. Dann wird der Rückstand bis zu gleichbleibendem Gewicht im Luftbade zwischen 100 und 105° C. getrocknet, wobei Sorge zu tragen ist, dass kein Verlust durch Abspringen des Rückstandes

entsteht. Da häufig im Luftbade eine Gewichtskonstanz nicht zu erzielen ist, wird dringend empfohlen, den Rückstand im Vakuum bei nicht mehr als 100° zu trocknen.

2. Nichtgerbstoffe. Bis auf weiteres soll die Hautfiltermethode angenommen werden, und zwar unter Anwendung des Glockenfilters von Prof. Procter. Dasselbe besteht aus einer Flasche ohne Boden, welche ungefähr 30 ccm fasst, 3 cm Durchm. und 3,5 cm Höhe bis zum Halse hat. Mittels eines Gummistopfens ist ein Heberrohr von nicht mehr als 2 mm Durchm. in den Hals eingesetzt; dasselbe reicht unter dem Stopfen etwa 1 cm weit nach unten und wird an dieser Stelle mit ein wenig Watte oder Glaswolle verschlossen, welche kein Hautpulver durchlässt. Die Glocke fast etwa 7 g Hautpulver (weniger als 5 g dürfen nicht verwendet werden!), welches man nicht gar zu fest einfüllt, nur am Rande etwas fester, damit die Filtration auch durch die Mitte geht. Das Pulver wird in seiner Lage durch ein Stück Musselin oder nicht zu engmaschige, sorgfältig ausgewaschene und getrocknete Gaze gehalten, welches man durch ein Gummiband unten befestigt. Das lange Heberrohr des Glockenfilters lässt man am besten 15 cm weiter nach unten reichen als den Boden des Glockenfilters selbst. Man bringt nun das Filter in ein ca. 150—200 ccm fassendes Becherglas, befestigt das Heberrohr mittels eines Halters, so dass die Glocke fast bis auf den Boden des Glases reicht, und giesst in dasselbe zunächst nur wenig von der gerbstoffhaltigen Lösung, um das gesamte Hautpulver mit derselben kapillar zu benetzen. Nachdem diese Durchfeuchtung des Pulvers in etwa 1 Stunde erfolgt ist, wird das Becherglas gefüllt und an dem Heberrohr vorsichtig gesaugt, bis das Filtrat langsam abtropft. Die Filtration von 90—100 ccm dauert etwa $1^1/_2$ bis 2 Stunden. Die ersten abgeheberten 30 ccm lässt man weglaufen; dann prüft man, ob das Filtrat auch mit „Hautpulver-Wasser" (1—2 g Hautpulver wird mit 40—60 g kaltem dest. H_2O digeriert und filtriert) keine Reaktion auf Gerbstoff zeigt. Von dem dieser Anforderung entsprechenden Filtrat werden 50 ccm in gewogener Schale auf dem Wasserbade eingedampft und bis zur Gewichtskonstanz im Luftbade bei 100—105° (oder besser im Vakuum bei nicht mehr als 100° C.) getrocknet.

3. Hautpulver. Es muss unbedingt das beste Hautpulver verwendet werden, welches irgendwie zu erhalten ist; solches wird z. B. von E. Merck, Darmstadt geliefert. Stellt man einen blinden Versuch mit dest. H_2O an, d. h. lässt man mindestens 5 g Hautpulver sich in der Glocke vollständig mit dest. H_2O vollsaugen, giesst dann die ersten 30 nicht zu rasch abgeheberten ccm weg und verdampft die dann folgenden 50 ccm, so soll deren Abdampfrückstand nach dem Trocknen das Gewicht von 5 mg nicht übersteigen.

4. Analysenbericht. Der Bericht über eine vollständige Analyse soll, wie folgt, erstattet werden:

a) Von der Haut aufgenommene gerbende Substanzen. Deren Menge wird gefunden durch Abziehen der Menge der nichtgerbenden löslichen Stoffe (bestimmt durch Abdampfen des Hautpulverfiltrats) von der Menge des Gesamtlöslichen.

b) Lösliche Nichtgerbstoffe. Deren Menge wird gefunden durch Verdampfen des Filtrats vom Hautpulverfilter.

c) Unlösliches. Durch Abziehen des „Gesamtlöslichen" von der Menge der gesamten „Trockensubstanz" erfährt man die Menge des Unlöslichen.

d) Feuchtigkeit. Sie wird bestimmt durch Trocknen eines Teiles der Probe bei derselben Temperatur, wie sie für die Bestimmung des Gesamtlöslichen gewählt wurde.

Neue internationale Gerbstoffanalyse (I. G. A.).

Seit 15. September 1907 ist nach den Beschlüssen des Internationalen Vereins der Lederindustrie-Chemiker an Stelle der Filtermethode die Schüttelmethode in folgender Ausführungsweise zu benutzen, während die übrigen Bestimmungen bestehen bleiben. Das angewandte Hautpulver soll von einer wolligen, nichtkörnigen Struktur, sorgfältig, am besten mit Salzsäure, entkalkt sein und nicht mehr als 5 ccm $\frac{n}{10}$-Lauge verbrauchen, um mit Phenolphthalein eine bleibende Rotfärbung in 6,5 g des trocknen, in Wasser suspendierten Pulvers zu geben. — Die Entgerbung soll in folgender Weise bewerkstelligt werden: Die Feuchtigkeit in dem lufttrocknen Hautpulver wird bestimmt und eine 6,5 g entsprechende Menge des wasserfreien Pulvers berechnet. Irgendein Vielfaches dieser Menge, entsprechend der Zahl der auszuführenden Analysen, wird mit etwa dem zehnfachen Gewicht an Waser genässt; für je 100 g trocknes Hautpulver werden 2 g krist. Chromchlorid ($Cr_2Cl_6 . 12H_2O$) in Wasser gelöst und durch allmähliches Hinzufügen von 0,6 g Na_2CO_3 = 11,25 ccm Normallösung basisch gemacht. Mit dieser Lösung wird das Hautpulver 1 Std. langsam geschüttelt, dann möglichst gut in Leinen ausgepresst, gewaschen, wieder ausgepresst und schliesslich mit dest. H_2O gewaschen, bis 50 ccm des Filtrats mit 1 Tropfen 10 %iger Kaliumchromatlösung und 4 Tropfen $\frac{n}{10}$-Silberlösung eine ziegelrote Farbe geben. Das Pulver wird dann ausgepresst, bis es 70—75 % Wasser enthält, und das Ganze gewogen. Die 6,5 g trocknes Pulver enthaltende Menge Q wird ausgewogen und sofort zu 100 ccm der unfiltrierten Gerbstofflösung zusammen mit (26,5—Q) ccm dest. H_2O gegeben, das Ganze verkorkt und 15 Min. in einer Dreh-Schüttelvorrichtung mit nicht weniger als 60 Drehungen in der Minute geschüttelt. Es wird dann durch Leinen abgepresst, 1 g Kaolin zum Filtrat hinzugefügt und durch ein Faltenfilter von genügender Grösse, um das ganze Filtrat auf einmal aufzunehmen, filtriert, das Filtrat zurückgegossen, bis es klar ist, und 60 ccm desselben (= 50 ccm der ursprünglichen Lösung) eingedampft, oder der Rückstand aus 50 ccm mit $^6/_5$ multipliziert. Das Nichtgerbstoffiltrat darf keine Trübung mit einem Tropfen einer Lösung von 1 %iger Gelatine und 10 %igem Salz geben. (Chem. Ztg. Repert. 07, 448.)

Andere Gerbstoffbestimmungsmethoden sind entschieden viel ungenauer, aber sie lassen sich dafür schneller ausführen. Deshalb benutzt man z. B. für die Zwecke der Färberei und Kattundruckerei neuerdings mit Vorliebe die Wilhelmsche Methode, welche auf der Fällung des Tannins mit einem basischen Farbstoff beruht. Nach Noelting führt man die Methode, wie folgt, aus: Als Titersubstanz wird reinstes Schaumtannin, als Farbstoff zinkfreies, kristallisiertes Methylenblau Ia D (Höchst) verwendet. Zur Titerstellung des Methylen-

blaus benutzt man entweder lufttrockenes oder bei 105° getrocknetes Schaumtannin: 0,885 g getrocknetes = 1 g lufttrocknem Schaumtannin. Man stellt eine Lösung von 10 g in 1 l dest. H_2O dar, während anderseits 15 g Methylenblau in 1 l dest. H_2O gelöst werden.

Zur Titerstellung versetzt man 20 ccm der Methylenblaulösung mit 4 ccm Normalammoniak und lässt unter Umrühren tropfenweise Tanninlösung zufliessen, bis der Farbstoff vollständig gefällt ist. Um diesen Punkt genau zu bestimmen, tüpfelt man auf Filtrierpapier und achtet auf den Augenblick, wo der Auslauf des Tropfens nicht mehr gefärbt ist. Zur Sicherheit ist die Titerstellung 2—3mal vorzunehmen, auch abzufiltrieren und zu beobachten, dass das Filtrat farblos ist. Anderseits darf das Filtrat keinen Tanninüberschuss enthalten, d. h. ein einziger Tropfen zugefügte Methylenblaulösung muss eine deutliche Färbung verursachen. Nach der Titerstellung verdünnt man die Methylenblaulösung zweckmässig so weit, dass gleiche vol. beider Lösungen einander entsprechen.

Will man nun verschiedene Tannine untereinander vergleichen, so wägt man je 10 g ab, löst in 1 l und bestimmt die Anzahl ccm, die 20 ccm Methylenblau entsprechen. Die Fällungswerte des Tannins sind dann umgekehrt proportional den verbrauchten ccm. — Zum Tupfen benutzt man bei der Wilhelmschen Methode am besten gehärtetes Filtrierpapier.

Gerbmaterialien:

Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4. Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 12).

Lehmann & Voss, Hamburg.

Exzelsior-Gerbstoffmühlen:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Gerbsäure siehe „T a n n i n“.

Gerbstoffbeizen (Tanninbeizen). Das T a n n i n (s. d.) wird in ausgedehntem Massstabe als Beize in der Stofffärberei benutzt. Seine Anwendung beruht auf der Fähigkeit der Baumwolle und Seide, das Tannin aus seinen Lösungen aufzunehmen. Das Tannin vereinigt sich anderseits mit vielen Metalloxyden zu unlöslichen Tannaten, die ihrerseits Farbstoffe (je nach ihrer Natur solche basischen oder sauren Charakters) in Form von Farblacken zu fixieren befähigt sind. Mit manchen Farbstoffen bildet das Tannin auch direkt Farblacke; mit Eisenoxyd bildet es selbst einen blauschwarzen Farblack.

Prüfung: Hierüber siehe den Artikel „G e r b m a t e r i a l i e n“.

Germanium. Ge. A. G. = 72,5. Sehr seltenes Element, das im A r g y r o d i t, C o n f i e l d i t, E u x e n i t und S a m a r s k i t aufgefunden worden ist. Im periodischen System steht es zwischen Silicium und Zinn. Das Germanium, ebenso wie seine Verbindungen, haben technisch keinerlei Wichtigkeit.

Germaniummetall, geschmolzen . . . . 1 g Mk. 500,00
Germaniumoxyd . . . . 1 „ „ 500,00

Geschirr siehe „T ö p f e r w a r e n“.

Geschosstreibmittel siehe „S c h i e s s p u l v e r“.

Gespinstfasern. Die zur Herstellung von Gespinsten und Geweben, Geflechten und Seilerwaren benutzten Faserstoffe teilt man ein in „P f l a n z e n f a s e r n“ und „T i e r i s c h e F a s e r n“; in diesen beiden Artikeln ist weiteres über die einzelnen Spinnfasern zu finden.

Zur Unterscheidung der einzelnen Spinnfasern dienen folgende Reaktionen:

I. Unterscheidung zwischen tierischen und pflanzlichen Fasern.

	Tierische Fasern	Pflanzliche Fasern
Verbrennen.	Riechen nach verbranntem Horn, erlöschen ausserhalb der Flamme; alkalische Dämpfe.	Verbrennen rasch auch ausserhalb der Flamme, riechen empyreumatisch; saure Dämpfe.
Natronlauge von 8 % (Vol.-Gew. 1,05 = 6,7° Bé).	Lösung beim Erwärmen. Die Lösung von Wolle wird durch Nitroprussidnatrium violett gefärbt; durch alkal. Bleilösung schwarzer Ndschlg.	Kaum angegriffen.

	Tierische Fasern	Pflanzliche Fasern
Konz. Salpetersäure.	Gelbfärbung in der Wärme.	Bleiben farblos.
Nitriersäure (gleiche Vol. konz. HNO_3 und H_2SO_4).	Seide wird gelöst; Wolle gelb bis braun.	Farbe und Struktur unverändert; nach dem Trocknen äusserst entzündlich.
Chlorzinklösung von 60° Bé.	Seide löst sich bei 100°, wird durch Wasser aus der Lösung wieder gefällt; Wolle nicht angegriffen.	Ohne Einwirkung.
Kupferoxydammoniaklösung.	Seide wird gelöst, Wolle nicht.	Flachs, Baumwolle, Hanf werden allmählich gelöst.
Rosanilinlösung, durch Ammoniak entfärbt.	Nach dem Erwärmen und Ausspülen des freien Alkalis mit Wasser: Rotfärbung.	Keine Einwirkung bei gleicher Behandlung.
Alkoholische Lösung von α-Naphtol (20 %).	Die Probe wird mit etwas Wasser, ein paar Tropfen der Lösung, dann mit konz. Schwefelsäure versetzt.	
	Die Flüssigkeit wird gelblich gefärbt; Seide löst sich auf.	Tiefviolette Färbung; die Faser löst sich auf.

II. Besondere Reaktionen der pflanzlichen Spinnfasern.

	Baumwolle	Flachs	Hanf	Jute	Nessel	Manilahanf	Neuseeländ. Flachs	Aloë	Kokos
Chlorzinkjod	violett	violett	violett	braungelb	schmutzig violett	braungelb bis schmutzig violett	goldgelb	gold- bis braungelb	gold- bis braungelb
Jod $+H_2SO_4$	blau	blau	blau	grünblau	schmutzig blau	—	grünlichblau	gelb; von innen nach aussen grün	—
Kupferoxydammoniak	blaue Lösung	blaue Lösung	blaue Lösung	blaue Lösung	blaue Lösung	—	bläulich	bläulich; ziemlich starke Quellung	—
Anilinsulfatlösung	—	—	oft blassgelb	goldgelb	—	gelb	gelblich	gelblich	schön gelb
Phloroglucinlösung	—	—	oft violettrot	intensiv rot	—	rot	blassrot	schwach rot	blass purpurrot

Von den vorgenannten Reagentien werden bereitet:

1. Chlorzinkjod: 100 T. $ZnCl_2$-Lösung (sp. G. 1,8), 12 T. H_2O, 6 T. KJ und dann soviel J zusetzen, bis sich Joddämpfe entwickeln. Vor Licht geschützt aufzubewahren.

2. Jod mit Schwefelsäure: Man bereitet eine schwache Jodlösung, indem man ein paar Blättchen J mit wenigen Tropfen Alkohol zu einer

braunen Lösung verreibt und dann soviel H_2O zusetzt, dass nur noch eine schwach weingelbe Farbe verbleibt. Beim Gebrauch betupft man das Objekt zuerst mit verd. H_2SO_4 (1 T. konz. H_2SO_4 + 2 T. H_2O) und dann mit der Jodlösung.

3. Kupferoxydammoniak: Man fällt aus einer $CuSO_4$-Lösung mit Na_2CO_3-Lösung $CuCO_3$, filtriert, wäscht den Niederschlag sorgfältig mit H_2O und übergiesst mit soviel NH_3 (sp. G. 0,91), dass nicht alles in Lösung geht. Nach öfterem Umschütteln lässt man absetzen und benutzt die überstehende blaue Lösung als Reagens.

4. Anilinsulfat: In 1 % iger wässeriger Lösung zu benutzen.

5. Phlorogluzin: In ½ %iger wässeriger Lösung zu verwenden.

Pinchon empfiehlt folgenden Untersuchungsgang für Gemische von Gespinstfasern:

Untersuchungstabellen für alle Gespinstfasern.

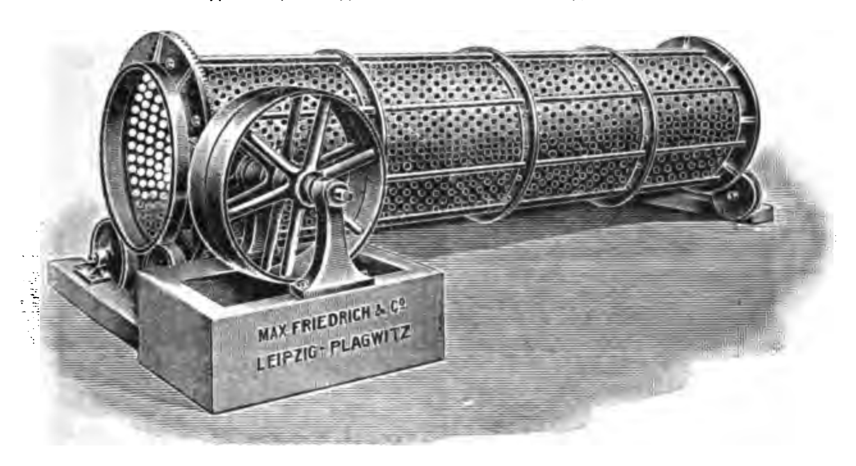
<table>
<tr><td colspan="10">Auf das Fasergemisch lässt man 10%ige Kalilauge oder Natronlauge einwirken:</td></tr>
<tr><td colspan="3">ein Teil löst sich</td><td colspan="4">ein Teil bleibt ungelöst</td><td colspan="3">alles löst sich</td></tr>
<tr><td colspan="10">Man lässt Chlorzinklösung einwirken:</td></tr>
<tr><td>löst alles auf</td><td>löst teilweise</td><td>löst nichts</td><td colspan="4">löst nichts</td><td colspan="2">löst teilweise auf</td><td>löst nicht</td></tr>
<tr><td rowspan="7">Die alkal. Lösung wird auf Zusatz von Bleiazetat nicht schwarz: Seide.</td><td rowspan="7">Der lösliche Teil wird durch Bleiazetat nicht schwarz, der unlösliche schwärzt sich: Seide und Wolle.</td><td rowspan="7">Die Masse schwärzt sich durch Bleiazetat: Wolle.</td><td colspan="4">Chlorwasser wie auch Ammoniak färben die Faser:</td><td colspan="2">Ein Teil wird sich durch Bleiazetat:</td><td rowspan="7">Salpetersäure färbt teilweise gelb, der übrige Teil bleibt weiss: Gemenge von Flachs und Baumwolle.</td></tr>
<tr><td>rotbraun</td><td colspan="3">nicht</td><td>schwärzen</td><td>nicht schwärzen</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Die Faser wird durch rauch. Salpetersäure rot: Neuseeflachs.</td><td colspan="3">Alkoholische Fuchsinlösung färbt die Faser:</td><td rowspan="5">Kalilauge löst die im Chlorzink unlöslich gebliebenen Fasern teilweise. Die bleibenden Fasern lösen sich in Kupferoxydammoniak: Gemenge v. Wolle, Seide, Baumwolle.</td><td rowspan="5">Pikrinsäure färbt teilweise gelb; der übrige Teil bleibt weiss: Seide und Baumwolle.</td></tr>
<tr><td colspan="2">dauernd</td><td>Färbung auswaschbar</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kalilauge färbt gelb</td><td rowspan="3">Kalilauge färbt nicht gelb: Baumwolle.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Jod und Schwefelsäure färben</td></tr>
<tr><td>gelb: Hanf</td><td>blau: Flachs</td></tr>
</table>

Gespinstfasern-Untersuchungsapparate:

Carl Zeiss, Jena, Mikro-Katalog M. 184, S. 105, 108. Prospekt Mikro, 228, Tafel der Ultramikrophotogramme der Spinnfasern.

Gestein-Sortierzylinder zum Aussieben und Sortieren von Gesteinen (Kies, Sand, Kohlen, Koks, Glas, Schamotte, Kalkstein u. s. w.). Sie haben

(siehe Abbildung) zylindrische Form ohne durchgehende Welle und sind auf Rollen laufend gelagert. Die auswechselbaren Siebmantelteile bestehen für gröbere Körnungen meist aus gelochtem Eisenblech, für feinere aus gelochtem Stahl- und Messingblech, für ganz feine aus Drahtgewebe.



Modellmarke:	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Zylinderdurchmesser . . mm	900	900	800	750	700	700	600	500	400
Zylinderlänge . . . . „	6000	5000	5000	4000	4000	3000	3000	2400	2000
Blechstärke . . . . . „	6	6	5	5	5	5	4	4	4
Anzahl der Sortierungen ohne Überlauf	6	5	5	4	4	3	3	3	3
Kraftverbrauch in P.S. . ca.	5	4,5	4	3,5	3,3	3	2,5	2	1
Gewicht in kg . . . . „	1500	1350	1200	1000	850	780	650	520	400
Preis inkl. Vorgelege in Mk.	1350	1250	1040	920	860	820	660	540	420
Preis der Maschine fahrbar eingerichtet in Mk. . .					1065	1025	820	625	500

Getränke, alkoholfreie siehe „Alkoholfreie Getränke".

Gewehröl:

Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.

Gewichte und Gewichtssätze.

a) Technische Gewichte (Präzisions-Gewichte), geeicht.

	1	2	5	10	20	50	100	200	500	1000 g.
Aus Messing	0,15	0,18	0,20	0,25	0,30	0,50	0,80	1,20	2,50	4,50 Mk.
Aus Messing vernickelt .	0,18	0,20	0,25	0,30	0,35	0,60	1,00	1,50	2,80	5,00 „

Einzelne Handelsgewichte aus Eisen, geeicht:

	100	200	500 g	1	2	5	10	20 kg.
Stück	0,40	0,45	0,55	0,65	0,90	1,80	2,90	5,50 Mk.

Tragbare Gewichtsätze von 1 g bis 2 kg (von 1—500 g aus Messing, darüber aus Eisen), geeicht . . . . Satz Mk. 18,00

Präzisionsgewichtsätze, geeicht:

Von 1 cg bis . . .	20	50	100	200	500	1000 g.
Aus Messing	3,25	3,75	4,50	7,00	10,00	14,50 Mk.
Aus Messing vernickelt	3,50	4,00	4,75	7,50	10,50	15,50 „

b) **Präzisionsgewichte für chemisch-analytische Wägungen, genauest justiert.**

Einzelne Gewichte aus Messing, stark vergoldet:

	1	2	5	10	20	50	100	200	500	1000	g.
Stück	0,90	1,10	1,20	1.50	2,25	3,00	3,75	4,00	7,00	12,00	Mk.

Einzelne Bruchgramme aus Platin und aus Aluminium:

	0,001	0,002	0,005	0 01	0,02	0,05	0,1	0,2	0,5	g.
Aus Platin . .	0,25	0,25	0,25	0,30	0,40	0,60	0,90	1,70	3,35	Mk.
Aus Aluminium	0,15	0,15	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,50	0,75	„

Reitergewichte:

	Von Aluminium	Gold	Platin	
à 10 mg	0,20	0.30	0,30	Mk.
à 1 mg	0,25	0,35	0,35	„

Gewichtsätze in Mahagoni-Etui, die Gewichte von 1 g aufwärts stark vergoldet, Bruchgramme von Platin, mit Elfenbeinpinzette und Reiter:

Von 1 mg bis	10	20	50	100	200	500	1000	g.
Der Satz . . .	20,00	22,00	27,00	31,00	42,00	52,00	72,00	Mk.

Dieselben Gewichtsätze fein poliert und vernickelt:

Von 1 mg bis	10	20	50	100	200	500	1000	g.
Der Satz . . .	17,00	19,00	22,00	26,00	34,00	44,00	56,00	Mk.

Dieselben Gewichtsätze, die Gewichte platiniert:

Von 1 mg bis	10	20	50	100	200	500	1000	g.
Der Satz . . .	22,00	24,50	30,00	34,50	45.00	57,00	80,00	Mk.

Gewichtsätze von Bergkristall für genaueste Wägungen, absolut unveränderlich, Bruchgramme aus Platin, Elfenbeinpinzette, in Mahagoni-Etui:

Von 1 mg bis	50	100	g.
Der Satz . . .	120,00	180,00	Mk.

Dieselben Gewichtsätze von feinstem Kristallglase, sonst ebenso:

Von 1 mg bis	50	100	200	g.
Der Satz . . .	55,00	65,00	85,00	Mk.

Gewichte und Gewichtssätze:

Gewicht, spezifisches, siehe „Spezifisches Gewicht."

Gewürze. Zu den Gewürzen zählt man vor allem Pfeffer, Zimt, Nelken, Ingwer, Kümmel, Anis, Muskatblüte und Muskatnüsse sowie Vanille.

Durch Extraktion der Gewürze stellt man die Gewürzextrakte und durch Mischung solcher mit Salz die Gewürzsalze her, die als Ersatz der Gewürze vielfach verwendet werden.

Einrichtungen für Gewürzmühlen:

Gewürznelkenöl siehe „Nelkenöl".

Gifte. Gegenmittel bei Vergiftung durch:

1. Alkalien siehe 4. Ätzalkalien.

2. Arsen: Magenausspülung oder Brechmittel. Milch, Eiweiss, gebrannte Magnesia, sowie das besondere Präparat *Antidotum Arsenici.* Letzteres muss frisch bereitet werden, und zwar verdünnt man 100 g des offizinellen *Liq. Ferri sulf. oxydat.* mit 250 g H_2O; ausserdem verrührt man 15 g gebrannte Magnesia mit 250 H_2O, giesst beide Mischungen vor dem Gebrauch zusammen und lässt alle Viertelstunden 2—4 Esslöffel (in warmem Wasser) nehmen.

3. Atropin: Innerlich Kaffee und Tannin. Kalte Übergiessungen und Abreibungen. Der Arzt wird Pilokarpin oder Morphin subkutan injizieren.

4. Ätzalkalien: Essigwasser; Zitronensaft; Milch, sowie *Emulsio oleosa;* letztere ist aus der Apotheke zu holen. Man lasse den Vergifteten Eisstückchen schlucken.

5. Blausäure siehe 10. Cyanwasserstoff.
6. Carbolsäure siehe 12. Karbolsäure.
7. Chloraihydrat: Kalte Begiessungen, künstliche Atmung. Der Arzt wird Strychnin, Moschus, Kampfer injizieren.
8. Chloroform: Frische Luft; künstliche Atmung; Einatmung von Amylnitrit. — Die elektrische Reizung und die Injektion von Strychnin müssen dem Arzt vorbehalten werden.
9. Cocain siehe 16. Kokain.
10. Cyanwasserstoff: Bürsten und Reiben des Körpers; künstliche Atmung; starker Kaffee. Injektion von Äther und Atropin.
11. Höllenstein siehe 27. Silbernitrat.
12. Karbolsäure: Milch, Eis, Zuckerkalk, Alkohol; Magenausspülung mit 3 %iger Glaubersalzlösung.
13. Kaustische Alkalien siehe 4. Ätzalkalien.
14. Kleesäure siehe 20. Oxalsäure.
15. Kohlenoxyd: Frische Luft; künstliche Atmung; Reiben und Bürsten der Haut; starker Kaffee; alkoholische Getränke. Der Arzt wird unter Umständen Kochsalzlösung in die Blutbahn einführen.
16. Kokain: Starker Kaffee; Einatmen von Amylnitrit; Injektion von Kampfer.
17. Lysol: Dieselben Mittel wie unter 12. Karbolsäure.
18. Morphium siehe 19. Opiumpräparate.
19. Opiumpräparate: Magenausspülung; starker Kaffee; alkoholische Getränke; Reiben und Bürsten der Haut; künstliche Atmung. Injektion von Atropin.
20. Oxalsäure: Man gebe Kalkwasser, Zuckerkalk, gebrannte Magnesia oder Kreide, lasse auch Eisstückchen schlucken.
21. Phosphor: Magenausspülung; man gebe Kaffee, lege Senfteige, reibe mit Kampferspiritus. Es darf keinerlei Fett und keine Milch gegeben werden.
22. Quecksilber und Quecksilberverbindungen: Man gebe flüssiges Eiweiss, Milch, gebrannte Magnesia, Mehlbrei, Eisenpulver, Opiumtinktur.
23. Salpetersäure siehe 26. Schwefelsäure.
24. Schierling: Magenausspülung; Brechmittel; künstliche Atmung; Essigklystiere; Kaffein.
25. Schlangenbiss: Ausbrennen der Wunde mit glühendem Eisen; Ätzen mit Höllenstein; Ausspülen mit 1 %iger Kaliumpermanganatlösung; Unterbinden der Wunde. Innerlich gebe man Alkoholika bis zur Berauschung.
26. Schwefelsäure: Gebrannte Magnesia, Kreide, Kalkmilch, Milch, Mehlsuppe, Haferschleim. Auch lasse man Eisstückchen schlucken.
27. Silbernitrat: Kochsalzlösung, Milch, flüssiges Eiweiss.
28. Strychnin: Brechmittel, Tannin, Chloralhydrat, Kokain. Der Arzt wird ausserdem den elektrischen Strom anwenden.
29. Zuckersäure siehe 20. Oxalsäure.

Giftfreie Farben siehe „Farbstoffe".

Giftmehl = Arsenige Säure, s. „Arsenverbindungen"

Giftweizen. (*Fructus Frumentis venenatus*). Getreidefrüchte, welche mit Arsenik vergiftet und mit Malachitgrün gefärbt sind. Man benutzt den Giftweizen zur Vertilgung von Feldmäusen. Ebenso kommt Gifthafer in den Handel. Vielfach ist das Giftgetreide auch mit Strychnin vergiftet und dann, zur Verdeckung des bitteren Geschmackes, mit Saccharin gesüsst.

Gips. Der Gips ist wasserhaltiges Calciumsulfat $CaSO_4 + 2\,H_2O$. Beim Erhitzen auf 110—120° verliert er den grössten Teil seines Kristallwassers, während der Rest bei weiterem Erhitzen bis ca. 170° entweicht. Der nicht vollständig vom Kristallwasser befreite (gebrannte) Gips nimmt bei Berührung mit

H_2O dasselbe begierig auf, indem er dabei erhärtet. Diese Eigenschaft, die den Gips so wertvoll macht, geht verloren, wenn man das Brennen soweit fortsetzt, dass weniger als 3 % H_2O zurückbleiben; man nennt ihn dann totgebrannten Gips.

Das Gipsbrennen geschieht nach verschiedenen Methoden. Bei allen muss auf eine durchaus gleichmässige Erhitzung Bedacht genommen werden (namentlich bei grossstückigem Material), weil andernfalls ein Gemisch von totgebranntem mit zu schwach gebranntem Gips entsteht.

Bei kleineren Quantitäten brennt man den Gips in eisernen Pfannen, nachdem man ihn vorher pulverisiert hat; während des Erhitzens wird fortwährend umgerührt und der Prozess fortgesetzt, bis eine über das Pulver gehaltene Metallplatte nicht mehr mit Wassertröpfchen beschlägt.

Im Grossen brennt man den Gips in sehr verschiedenen Öfen; will man feine Produkte erzielen, so muss man dafür sorgen, dass die Feuergase nicht direkt mit dem Material in Berührung kommen, weil sonst ein Teil des Sulfats zu Schwefelcalcium reduziert wird. So benutzt man vielfach Öfen, die den Brotbacköfen ähnlich sind; dieselben werden entweder indirekt durch Generatorgas geheizt, oder man erhitzt sie innen durch ein Holzfeuer bis auf die notwendige Temperatur, zieht dann Kohlen und Asche heraus und trägt die Beschickung ein. Neuere Öfen bestehen aus Eisenblechtrommeln, Eisenblechzylindern, andere aus gusseisernen Retorten, wieder andere aus Systemen von Kammern u. s. w.

Da sich der entwässerte Gips viel leichter zerkleinern lässt als das natürliche Mineral, so bevorzugt man im Grossbetriebe diejenigen Verfahren, die das Brennen grosser Stücke möglich machen. Andere Methoden brennen den Gips etwas vor, zerkleinern dann und bringen den Brennprozess hierauf zur Vollendung.

Nach dem geschilderten Verfahren gewinnt man den schnell bindenden Stuck-, Putz- oder Modellgips. Zur Fabrikation des langsam bindenden Estrich- und Baugipses erhitzt man das Mineral bis zur Glühhitze (500°); er nimmt dann H_2O nur noch sehr langsam auf, erstarrt aber damit im Verlaufe von Wochen zu einer durchscheinenden, sehr harten Masse.

Das D. R. P. 151 462 will bindefähigen Gips unter Umgehung der bisherigen Brennarbeit erzeugen; das Verfahren benutzt die Eigenschaft des Gipses, mit H_2O oder Salzlösungen über 100° erhitzt, unter Ausscheidung von Gipskristallen entwässert zu werden; der so entwässerte Gips wird nach Trennung von der Flüssigkeit unter Vermeidung der Abkühlung bei etwa 80° solange getrocknet, bis er seinen Wassergehalt vollständig verloren hat. So entsteht ein sehr bindefähiges, mit H_2O schnell erstarrendes Produkt. Das Verfahren lässt sich auch auf alte Gipsformen und als Nebenprodukt gewonnenes feinpulveriges $CaSO_4$ anwenden.

Nach dem D. R. P. 158 991 stellt man einen Gips, der zum Füllen von Papier und zu ähnlichen Zwecken besonders verwendbar sein soll, her, indem man den Gips mit H_2O unter starkem Rühren erhitzt und das so erhaltene Gemisch von sehr fein verteilten, ausserordentlich weissen Gipskristallen und Wasser unter fortgesetztem Rühren abkühlen lässt. Hierbei bilden sich Nadeln von Gipshydrat, die abfiltriert, getrocknet und gemahlen werden.

Um gebrannten Gips aus gemahlenem Gipsstein zu gewinnen, wird dieser nach dem Österr. Pat. 28 733 von 1907 durch Schlämmen gereinigt, worauf die durch Absetzenlassen in Formen und nachfolgendes Trocknen erhaltenen Stücke gebrannt werden.

Zur Konservierung tränkt man Gipsabgüsse mit Wachslösungen, Paraffinlösungen oder Stearinsäure; so behandelten Gips bezeichnet man als Elfenbeinmasse. Ferner konserviert man Gips durch Tränken mit Kesslerschen Fluaten (s. d.), mit Wasserglaslösungen u. s. w. Grössere Verbreitung hat die Härtung von Gipsabgüssen nach dem v. Dechandschen Verfahren gefunden: es besteht in einer Tränkung mit Kaliumborat und Baryumhydrat. Neuerdings findet die Methode von Rathgen und Borrmann Beachtung, wonach man Gipsabgüsse mit Zaponlösung überstreicht.

Prüfung: Die eingehende Untersuchung geschieht nach den allgemein bekannten Methoden der anorganischen Analyse. Gips findet als ausgesprochener Rapidbinder überall da Anwendung, wo sehr schnelles Erhärten verlangt wird. Richtig gebrannter Gips soll in 3—4 Minuten abgebunden sein; er muss dazu immer noch einen Wassergehalt von etwa 8 % besitzen. Sein sp. G. ist alsdann 2,889, während vollständig wasserfreier Gips (Anhydrit) ein sp. G. von 2,926 hat. Man hat also beim gebrannten Gips in erster Linie den Wassergehalt und das spezifische Gewicht festzustellen. Im übrigen sind spezielle Prüfungsmethoden für Gips bis jetzt noch nicht normiert worden.

Weiteres siehe Calciumsulfat unter „Calciumverbindungen".

Gips, präpariert	% kg	Mk. 12,00
bei 1000 kg	% „	„ 8,00
Gips, gebrannt	% „	„ 15,00
„ „ chem. rein (Alabastergips) D. A. IV	% „	„ 36,00

Anlagen zur Zerkleinerung von Gips:

I. Für eine Leistung von ca. 5000 kg Gipsmehl in 10 Stunden (Kraftbedarf einschliessl. Transmission und Transportapparate etwa 10 HP.):

1 Glockenmühle	Mk. 1015,00
1 Vertikal-Mahlgang	„ 1105,00
	Mk. 2120,00

II. Für eine Leistung von ca. 10000 kg Gipsmehl in 10 Stunden (Kraftbedarf einschliessl. Transmission und Transportapparate etwa 20 HP.):

1 Steinbrecher	„ 1345,00
1 Glockenmühle	„ 1015,00
2 Vertikal-Mahlgänge	„ 2210,00
	Mk. 4570,00

Gips:

Bernfeld & Rosenberg, Wien 9/1, Liechtensteinstr. 21.

Einrichtungen für Gipsmühlen:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Givasan, eine Zahnpaste, als deren wirksamer Bestandteil Hexamethylentetramin angegeben wird.

Glanzgold. Braunschwarze, etwas dickliche Flüssigkeit von aromatischem Geruch. Dient zur Dekoration von Porzellan: Man trägt das Glanzgold mit dem Pinsel auf; nachdem es auf dem Porzellan verharzt ist, wird es im Feuer eingebrannt. Das Glanzgold enthält etwa 10 % Gold (als Chlorid), im übrigen Harze, Lavendelöl und Wismut; die Einzelheiten der Darstellung werden geheim gehalten. Interessant ist die Verwendung des Rhodiums als Zusatz zu den Glanzmetallen; es hat sich herausgestellt, dass letztere erst bei seiner Gegenwart nach dem Einbrennen die erforderliche Widerstandsfähigkeit zeigen.

Glanzgold	1 kg Mk. 420,00

Glanzsilber. Man erzeugt es auf ähnliche Weise wie das Glanzgold, jedoch ist das wirksame Metall darin nicht Ag sondern Platin oder Palladium. Mit Silber lassen sich einbrennbare Metallspiegel nicht erhalten.

Glas. Man teilt die Gläser ein in Kalkgläser und Bleigläser; die ersteren scheidet man in Kali-Kalkgläser (Kaligläser) und Natron-Kalkgläser (Natrongläser). Ihre Zusammensetzung drückt man durch die allgemeine Formel aus: $x . K_2O$ (oder $x . Na_2O$) $+ y . CaO + n . SiO_2$. In den Bleigläsern ist CaO durch PbO ersetzt.

In neuerer Zeit haben die Erzeugnisse der Glasfabrikation ausserordentlich an Mannigfaltigkeit gewonnen, und zwar vor allem durch die Bemühungen der Firma Schott & Gen. in Jena. Die von dieser Firma hergestellten sogenannten Jenenser Gläser haben für die Fabrikation optisch wertvoller Linsen, ferner widerstandsfähiger Glasapparate u. s. w. die weitgehendste Bedeutung erlangt. Ausser den Kalk- und Bleigläsern sind hier

namentlich die Barytgläser und die Boratgläser zu nennen. In den Barytgläsern ist das Pb der Bleigläser durch Ba ersetzt, während in den Boratgläsern die Borsäure an die Stelle der Kieselsäure getreten ist. Zwischen diesen Glasarten gibt es noch Übergänge, dazu kommen Änderungen in der quantitativen Zusammensetzung, so dass die Reichhaltigkeit und Mannigfaltigkeit der Jenenser Glasindustrie ohne weiteres erklärlich ist.

Die Rohmaterialien der gewöhnlichen Glasfabrikation teilt man ein in Kieselsäure, Flussmittel und Entfärbungs- bezw. Färbungsmittel.

Die Rohmaterialien der Glasfabrikation teilt man ein in Kieselsäure, Flussmittel und Entfärbungs- bezw. Färbungsmittel.

1. Kieselsäure. Hauptsächlich als Sand, Kieselgur, Feuerstein oder Quarz benutzt. Tonige Beimengungen im Sand geben ein leichter schmelzbares Produkt.

2. Flussmittel. Zu nennen sind Kali, Natron, Kalk, Baryt, Strontian, Bleioxyd, Borsäure, Zinkoxyd[1]) sowie einige natürliche Silikate.

Kali wird als Pottasche (natürliche oder Mineralpottasche) sowie auch als Sulfat, Natron meistens als Sulfat, sonst als Soda verwendet. Kalk muss für weisse Gläser Fe-frei sein; man wendet rohes Karbonat (Marmor, Schlämmkreide) sowie gebranntes CaO an. Zur Herstellung von Milchglas benutzt man Calciumphosphat. Für optische Zwecke werden jetzt vielfach die Barytgläser verwendet, da sie ein fast so hohes Lichtbrechungsvermögen haben wie die Bleigläser, jedoch härter als diese sind.

Das Bleioxyd verwendet man meistens in Form der Mennige, da man bei diesem hohen Oxyd kaum eine Reduktion zu Pb zu befürchten hat. Für Kalk-Bleigläser wird zuweilen auch Calciumplumbat verwendet.

Als vorzügliches Flussmittel wirkt die Borsäure, die teils als solche, teils als Borax verwendet wird; sie findet namentlich für optische Gläser sowie Email (s. d.) Verwendung.

Als natürliche Silikate, die ihrer Zusammensetzung nach mit dem Glase verwandt sind und als Flussmittel dienen können, sind die Basalte, Trachyte, weiter Granite, Feldspat, Glimmer, Obsidiane, dann Lava, Bimsstein u. s. w. zu nennen. Sie werden überall da zur Verwendung gelangen, wo sie in der Nähe vorkommen, also billig genug herangeschafft werden können.

Schliesslich sind als Flussmittel die Glasscherben von grösster Bedeutung: Jedem Satz wird mindestens der dritte Teil an Glasscherben zugesetzt.

3. Entfärbungs- und Färbungsmittel. Ein viel benutztes Entfärbungsmittel ist die arsenige Säure (Arsenik); sie wirkt durch Oxydation der Kohle, des Schwefelnatriums und der Eisenoxydulverbindungen. Gleichzeitig bewirkt der Arsenik ein starkes Aufschäumen der Glasmasse und so eine innige Mischung des Satzes. Mechanisch reinigend und gleichzeitig oxydierend wirkt der Salpeter. Neuerdings leitet man auch häufig Sauerstoff in die geschmolzene Glasmasse ein, der als gutes Entfärbungsmittel wirkt.

Rein optisch entfärbend wirken Braunstein (Mangandioxyd) und Nickeloxydul. Ersterer färbt das Glas amethystrot und hebt dadurch die grüne Färbung des eisenhaltigen Glases auf. Da aber auf diese Weise immer etwas violett erscheinende Gläser entstehen, zieht man dem Braunstein das Nickeloxydul vor, das bei entsprechendem Zusatz eisenhaltige Gläser vollständig farblos erscheinen lässt. Die zum Färben des Glases dienenden Materialien siehe unter „Glasfarben“.

---

[1]) Auch Wismutoxyd und Thalliumoxyd kommen in Betracht. Die damit hergestellten Gläser finden wegen ihres hohen Glanzes (beschränkte) Verwendung für Linsen zu optischen Instrumenten.

Die Rohmaterialien werden zerkleinert, im gewählten Verhältnis gemischt und unter Zusatz von Glasscherben eingeschmolzen. Das Schmelzen geschieht in Glashäfen oder Glaswannen. Die Glashäfen sind runde, offene oder bedeckte, aus schwer schmelzbarem Ton und Schamotte hergestellte, nach unten verjüngte Gefässe, die zwischen 60 und mehr als 1000 kg Satz fassen; sie werden auf den Glashütten selbst gefertigt. Für die Gussspiegelfabrikation verwendet man Glaswannen, d. h. viereckige Häfen; sie tragen rundherum einen Falz, um mit Zangen gefasst und gehoben werden zu können.

Die Glasöfen sind stehende Flammöfen, die 6—10 Häfen fassen und ausserdem Raum enthalten, um Arbeitsstücke aller Art mehrmals darin erweichen zu können. Bedingung für ein brauchbares Produkt ist, dass der Arbeitsraum von Kohle und Asche vollständig frei bleibt. Früher heizte man ausschliesslich mit Holz, jetzt mit Steinkohlen, Braunkohlen und Torf.

Den wichtigsten Fortschritt der Glasfabrikation bezeichnet die von Siemens eingeführte Gasfeuerung, durch die mittels geringwertigen Brennmaterials ein reines Feuer erzeugt wird. Namentlich hat der Siemenssche Regenerativgasofen in den meisten Glashütten Eingang gefunden. Er besteht aus einem Generator, in dem die Heizgase erzeugt werden (vgl. „Generatorgas"), weiter aus den Regeneratoren, in denen die entlang streichenden Heizgase sowie die zugeführte Luft durch die benachbarten Ofenwandlungen stark erhitzt werden, sowie aus dem Schmelzofen selbst. Die neueren Siemensschen Wannenöfen, die ebenfalls mit Regenerativgasfeuerung versehen sind, bedürfen überhaupt keiner Häfen, da die passend geformte, vertiefte Ofensohle selbst das Schmelzgefäss bildet. —

Nach dem D. R. P. 124 702 erzeugt man Glas auf elektrischem Wege, indem man den Glassatz durch Transportschnecken den im Schmelzraum angeordneten Elektrodenpaaren zugeführt und hier durch die Lichtbogen schmilzt. Die Schmelze gelangt sodann in den Läuterungsraum, wo sie weiter elektrisch erhitzt und geläutert wird. Charakteristisch für das Verfahren ist es, die Schmelzung des Glassatzes durch Flammbogen-Erhitzung, die Läuterung durch Widerstandserhitzung vorzunehmen. Das Glas wird in engem Raume, mit geringem Stromverbrauch und ohne jede Verunreinigung durch Flammengase u. s. w. kontinuierlich geschmolzen und geläutert. Besonders der Läuterprozess durch die regulierbare Widerstandserhitzung erfolgt rascher und besser als bisher. Verbesserungen dieses Verfahrens sind in den D. R. P. 128 250, 131 291 und 134 935 niedergelegt. Auch das D. R. P. 167 023 umgreift ein Verfahren zu stetigem Erschmelzen von Glas mittels elektrischer Widerstandserhitzung. In der Praxis werden elektrische Glasöfen neuerdings mehr benutzt, doch ist man von einer allgemeinen Einführung noch sehr weit entfernt.

Die verschiedenen Gläser schwanken in ihren Eigenschaften ausserordentlich nach der Zusammensetzung; man hat festgestellt, dass für die Anfertigung chemischer Apparate solche Gläser am geeignetsten sind, deren Kieselsäure dazu hinreicht, ein Trisilikat zu bilden, während das Atomverhältnis von Kalk zu Alkali 1 : 1,3 bis 1 : 1,5 beträgt. Ein Glas, in dem die Atomverhältnisse $SiO_2 : CaO : K_2O$ (bezw. Na_2O) $= 7{,}2 : 1 : 1{,}34$ sind, hat sich beim Kochen mit Wasser und verdünnten Säuren als besonders widerstandsfähig erwiesen. Im übrigen ist zu merken, dass Kaligläser löslicher als Natrongläser sind; mit steigendem Kieselsäuregehalt nimmt die Widerstandsfähigkeit gegen Lösungsmittel, gleichzeitig aber auch die Sprödigkeit und Schwerschmelzbarkeit zu.

In den Häfen bzw. Wannen geht mit der Zunahme der Erhitzung nach und nach die Glasbildung vor sich: Die flüssige Masse wallt auf, die Gase entweichen, die nicht in die Glasmasse übergehenden Verbindungen (Sulfate) setzen sich als sogenannte Galle oder Glasgalle oben auf. Zum Schluss wird letztere durch aufgestreuten Kohlenstaub abgebrannt oder auch — bei grösseren Mengen — abgeschöpft; dann steigert man die Hitze, um die Glasmasse dünnflüssiger, gleichartiger und klarer zu machen — eine Operation, die man Läutern oder Heissschüren nennt.

Bei der Verarbeitung der Gläser hat man Hohlglas- von der Tafelglas-Fabrikation zu trennen. Man entnimmt das flüssige Glas mit der „Pfeife" und bläst es entweder frei aus oder aber in Formen; in ersterem Falle benutzt man bei der Formgebung verschiedene Eisen, Scheren, Platten u. a. m. Das in Formen geblasene Glas nennt man Pressglas.

Bei der Tafel- oder Walzenglasfabrikation wird ein grosser Glaszylinder geblasen, dessen Böden man absprengt. Der verbleibende Zylindermantel wird an einer Stelle aufgesprengt und dann in dem sogenannten Streckofen langsam erwärmt, wobei sich die Rundung allmählich streckt, bis das Glas eine Tafel bildet, die durch Walzen noch mehr geglättet wird.

Die dicken Spiegelgläser werden jetzt gar nicht mehr geblasen, sondern direkt auf Giessplatten gegossen und später — nach dem Erstarren und Kühlen — geschliffen und poliert.

Ein besonders interessantes und wichtiges Verfahren hat P. Sievert in die Bearbeitung der Gläser eingeführt; das Verfahren ist durch eine ganze Reihe von Patenten geschützt, von denen die D. R. P. 111 393, 154 888, 156 584, 156 585 und 157 847 die wichtigsten sind. Ganz kurz gesagt, besteht das Sievertsche Verfahren darin, dass man die noch flüssige Glasmasse auf einen den Umrissen des zu blasenden Gegenstandes entsprechenden eisernen Boden bzw. Teller bringt und diesen dann um 180° dreht, wobei die an den Rändern des Bodens mittels Nute festgehaltene Glasmasse hängen bleibt und sich infolge ihres Gewichtes sackartig ausdehnt. Der Boden hat Öffnungen, durch welche nun Pressluft eingeleitet wird, welche den Glassack weiter ausbläst; je nach der untergestellten Form modelliert sich der Glaskörper dabei in gewünschter Weise. Man bläst so ganze Badewannen, weiter Akkumulatorenkasten und sonstige Gefässe aller Art. Bei kleinen Hohlräumen ist es nicht einmal nötig, Pressluft zuzuführen; man feuchtet den Boden mit Wasser an, und die dann darauf gebrachte Glasmasse bringt das Wasser zum Verdampfen und wird durch den Wasserdampf selbst in die Form geblasen.

Eine Umwälzung in der Glasverarbeitung bedeutet die Glasblasemaschine von Owens, die vollständig und mit billigerem Betriebe die gesamte Handarbeit des Flaschenblasens ersetzt und gänzlich automatisch die Flaschen von Anfang bis Ende fertigt. Sie ist eine Verbindung von Glaswanne und Maschine. Der letzteren wird das flüssige Glas aus einer stetig rotierenden Zwischenwanne zugeführt, die ihrerseits von der Hauptwanne mit Glas versorgt wird. Eine aufrecht stehende Form, so hoch wie die fertige Flasche, aber schmäler, wird mit dem unteren, offenen Ende in die Glasschmelze der Zwischenwanne eingetaucht. Durch Absaugen der Luft am oberen Formende steigt das Glas in der Form auf und wird unten abgeschnitten. Die Saugform wird dann durch eine Blasform von der Gestalt der fertigen Flasche ersetzt. Während des Auswechselns wird der vorgeformte Glaskörper schwebend in einer das Flaschenmündstück umschliessenden Kopfform gehalten. Aus der Flaschenmündung wird nach oben ein Dorn herausgezogen und in die Höhlung des Glaskörpers Pressluft eingeblasen. Nach dem Öffnen der Form steht die Flasche auf dem Formboden, der sie in einen Trichter kippt. Aus diesem gelangt sie auf ein Förderwerk, das sie durch Stichflammen hindurchführt, die die am Flaschenkopf vom Formen her gebliebenen Grate verschmelzen. Hierauf wird die Flasche gekühlt. Sechs Sätze der Formen sind in einem Karussel vereinigt, und zwar wird bei jeder Drehung dieses Systems aus jedem Arm eine fertige Flasche geliefert. Die Maschine fertigt, von einem Mann bedient, in der Minute 12—15 Bierflaschen. Die Tagesproduktion ist ca. 15 000 Flaschen, während ein gewandter Flaschenbläser täglich etwa 300 Flaschen herstellt. Die Patentrechte hat der Verband europäischer Flaschenfabriken für 12 Millionen Mark erworben; er lässt die Maschine nur ganz allmählich einführen, damit nicht auf einmal Tausende von Flaschenbläsern brotlos werden. —

Im besondern siehe noch „Hartglas", „Strass" und „Wasserglas" sowie namentlich „Glasfarben".

Glaserkitt siehe „Klebstoffe".

Glasersatz. Einen solchen stellt man nach dem D. R. P. 178 644 aus Viskose (s. d.) dar, indem man eine Viskoselösung in dünner Schicht auf gewebeartigen oder aus Metallgeflechten hergestellten Einlagen zur Trockne bringt. Durch die Verstärkungseinlage schrumpft die Masse viel weniger zusammen, so dass sie fast völlig durchsichtig bleibt; sie kann noch durch einen unverbrennbaren Firnis geschützt werden. Zur Ausführung des Verfahrens taucht man die Einlagen in die Viskoselösung, bringt diese mit den üblichen Koagulierungsmitteln zum Gerinnen und lässt dann trocknen, wobei die Masse in Form biegsamer, nahezu durchsichtiger Flächen zurückbleibt.

Man soll daraus Fenster, Trinkgefässe, Wasserleitungsröhren, Zeltleinen, Wände u. s. w. herstellen.

Glasfarben. Zum Färben des Glases dienen in der Regel Metalloxyde oder Metallsalze, die sich im Glase zu gefärbten Silikaten umsetzen. Es sind als Glasfarben Verbindungen von Eisen, Mangan, Kupfer, Kobalt, Silber, Chrom und Gold hauptsächlich zu nennen.

1. Eisen. Dient namentlich zur Grünfärbung (Eisenoxydul); mit Eisenoxyd lassen sich gelbe, orangegelbe, rote, braune und violette Töne erzeugen, doch tritt sehr leicht eine Reduktion zu Oxydul ein. Zum Zwecke der Grünfärbung wird das Fe in Form eisenhaltigen Sandes oder Tones dem Satze beigemischt.

2. Mangan, in Form von MnO_2 (Braunstein) zugesetzt. Färbt violettrot; die Färbung wird leicht durch Einfluss reduzierender Agentien zerstört. Durch Zusatz von Fe_2O_3 oder CuO zum Manganglase kann man graue Gläser erzeugen; viel MnO_2 färbt schwarz.

3. Kupfer. CuO färbt blaugrün, Cu_2O dagegen blutrot.

4. Kobalt, färbt, entweder als reines Oxyd oder aber als Smalte, Thénards Blau u. s. w. angewendet, das Glas blau.

5. Silber. Silberverbindungen färben das Glas (namentlich Bleiglas) gelb.

6. Chrom. Dient zur Erzeugung intensiv gelbgrüner Gläser; man verwendet es meistens in der Form des Guignetschen Grüns, das durch Glühen von Kaliumbichromat mit Borax gewonnen wird.

7. Gold. Dient zur Darstellung des echten Rubinglases; es wurde früher in der Form des Cassius Purpurs (siehe unter „Goldfarben") verwendet, während man jetzt der Glasmasse direkt Goldchloridlösungen zusetzt. Die rosenrote bis purpurrote Färbung entsteht erst beim Anlassen der Gläser. Nach dem D. R. P. 138 281 stellt man massives Goldrubinglas aus barythaltigen Glassätzen her, indem man dem Satz soviel gelöstes oder fein zerteiltes Gold beimischt, dass auf 10 000 Teile Sand 0,25 bis 1,7 T. Au kommen; hierauf folgt Abschmelzen im Glasofen. Als Alkali verwendet man Na und als zweiwertiges Metall Ba in Form von $Ba(NO_3)_2$; zur Sicherung des Erfolges wird ein Reduktionsmittel während der Schmelzzeit zugefügt.

8. Selen. Man benutzt es neuerdings häufig zur Rotfärbung des Glases, hauptsächlich aber, um grünliches Glas farblos erscheinen zu lassen.

Es sind noch viele andere Metallverbindungen zum Färben von Gläsern im Gebrauch, z. B. erzeugt Uranoxyd lebhaft grünlichgelb fluoreszierende Gläser (Uranglas, Annagelb); mit Antimonsulfiden erzeugt

man goldgelbe, mit *Schwefelkupfer* sepiabraune, mit *Molybdänglanz* tiefrotbraune Gläser.

Andere Glasfarben bewirken nicht direkt eine Färbung, sondern setzen einen der Glasbestandteile in einen gefärbten Körper um. In dieser Weise wirkt namentlich Kohle sowie mannigfache (in der Glasmasse verkohlende) organische Verbindungen, die die Sulfate des Glases in Sulfide überführen und so die den letzteren eigentümliche Färbung verursachen.

Metallverbindungen, die sich nicht oder nur in mässigem Grade im Glase zu lösen vermögen, zieht man zur Erzeugung halb durchsichtiger und undurchsichtiger Gläser heran. So wirkt *Zinnoxyd* (Zinnasche), weiter *Calciumphosphat* (Knochenasche), dann *Kryolith*, *Calciumfluorid* (Flussspat) u. a. m. Die *Milchgläser*, *Beingläser*, *Opalgläser*, *Spatgläser* u. s. w. sind so erzeugt.

Nach dem D. R. P. 165 986 soll ein Satz zur Herstellung von Milchglas aus Sand, kalkarmem Feldspat und Kieselfluornatrium zusammengesetzt werden. (Was an dem Verfahren Patentfähiges ist, lässt sich kaum einsehen.)

Die Herstellung der farbigen Gläser (*Buntglas*) geschieht durch Auflösen der oben genannten und mancher andern Metallverbindungen im Glasfluss. Man unterscheidet *in der Masse gefärbte Gläser* und *Überfanggläser*. Letztere bestehen aus einer dickeren Schicht farblosen Glases, welche bedeckt („überfangen") ist von einer dünnen Schicht gefärbten Glases. Es lassen sich auf diese Weise mehrere verschieden gefärbte Schichten übereinander legen; durch Abschleifen oder Abätzen der äusseren Schicht an bestimmten Stellen kann man buntfarbige Zeichnungen auf dem gläsernen Gegenstande anbringen.

Über *irisierende Gläser* siehe den Artikel „*Lüster*".

Glasgerätschaften. Die meisten für den Chemiker in Betracht kommenden Glasgerätschaften sind in besonderen Artikeln behandelt, wo man ihre Preise vergleichen wolle, so z. B. unter „*Becher*", „*Bechergläser*", „*Flaschen*", „*Hähne*", „*Kästen*", „*Kolben*", „*Messgefässe*", „*Aräometer*". „*Barometer*", „*Thermometer*", „*Retorten*", „*Reagiergläser*", „*Röhren*", „*Schalen*", „*Uhrgläser*", u. s. w.; andere wieder sind unter den ihre *Verwendung* charakterisierenden Artikeln zu finden, z. B. Milchuntersuchungsapparate unter „*Milch*".

Glasperlen, zum Füllen von Trockenapparaten:

Kleinere . . . . 1 kg Mk. 3,00—4,50
Grössere (4—6 mm Durchm.) . . . . 100 Stück Mk. 0,45

Glasglocken, von starkem weissem Glase, Luftpumpenglocken, mit Knopf und breitem abgeschliffenem Rande:

Innere Höhe	12	12	15	15	15	17,5	20	20	20	cm.
„ Durchm. ca.	5	9	10	12	15	17,5	12	15	20	„
Stück	0,80	1,20	1,35	1,65	2,25	2,70	2,00	2,50	3,20	Mk.

Innere Höhe	25	25	30	30	30	30	35	40	cm.
„ Durchm. ca.	15	20	15	20	25	30	25	30	„
Stück	2,75	3,60	3,50	4,00	5,00	6,75	9,00	11,00	Mk.

Glasglocken von weissem Glase ohne Rand, mit Knopf oder Hals:

Höhe	8	10	13	15	18	20	25	30	cm.
Durchm.	7	9	10	13	15	15	20	25	„
Stück	0,60	0,75	0,90	1,10	1,35	1,75	2,25	2,50	Mk.

Glasglocken ohne Rand und ohne Knopf zum Bedecken von Präparaten:

Höhe	12	12	15	15	15	15	20	20	20	20	20 cm.
Durchm.	7	12	7	10	15	20	10	15	20	25	30 „
Stück	0,50	0,75	0,60	0,75	0,90	1,10	0,90	1,10	1,65	2,25	3,40 Mk.

Höhe	25	25	25	30	30	30	35	40	45	50 cm.
Durchm.	15	25	30	15	20	30	25	30	30	30 „
Stück	1,50	2,25	2,75	1,80	2,75	3,75	3,40	4,75	6,00	7,50 Mk.

Glasglocken von weissem Glase mit Hals und seitlichem Tubus am Boden:

Innere Höhe	25	30	cm.
„ Durchm. ca. . .	14	18	„
Stück	4,00	5,00	Mk.

Hohe Glasglocken mit Knopf zum Bedecken von Mikroskopen:

Höhe	30	32	36	40	cm.
Innerer Durchm. . . .	15	18	18	20	„
Mit Rand, Stück . .	3,00	4,00	6,00	8,00	Mk.
Ohne Rand, Stück . .	2,00	3,00	4,50	6,00	„

Glaspinsel von gesponnenem Glas, für Säuren . . . . Mk. 0,50

Glasplatten, mit abgekanteten Rändern:

Seitenlänge od. Durchm.	5	8	10	13	15	18	21	25	28	30	cm.
Quadratisch, 10 Stück .	0,40	0,60	0,90	1,25	1,70	2,30	2,80	4,00	5,50	6,50	Mk.
Rund, 10 Stück . . .	0,45	0,70	1,10	1,35	1,80	2,40	2,90	4,25	5,75	6,75	„

Glasplatten, auf einer Seite matt oder mit breitem matten Rande 50 %, mit seitlichem Ausschnitt 50 %, mit zentraler Bohrung 100 %, aus starkem Doppelglase 100 % mehr.

Glasplatten aus starkem Spiegelglase, eine Seite feinmatt geschliffen, mit beschliffenen Kanten:

Seitenlänge od. Durchm.	15	20	25	30	35	40	cm.
Quadratisch, Stück . .	1,00	1,55	2,50	3,25	4,00	5,50	Mk.
Rund, Stück	1,25	1,80	2,75	3,50	4,50	6,00	„

Glasplatten aus Gussglas, für Vakuum-Exsikkatoren, quadratisch, 2,5 cm dick, auf einer Seite plan feinmatt geschliffen, mit bekanteten Rändern:

Seitenlänge	34	45	cm.
Stück	8,00	12,00	Mk.

Farbige, quadratisch mit beschliffenen Kanten:

Seitenlänge	5	10	15	20	cm.
Stück	1,00	0,25	0,60	0,90	Mk.

Glasröhren siehe unter „**Röhren**".

Glasstäbe, in ganzen Längen von etwa 1,5 m % kg Mk. 140,00; 1 kg Mk. 1,60

Glasstäbe (Rührstäbe), geschnitten und an beiden Enden verschmolzen:

Länge	10	15	20	25	25	30	35	40	40	45	50	50	70	cm.
Durchm.	4	5	6	7	8	8	10	11	15	11	15	20	20	mm.
10 Stück	0,30	0,35	0,40	0,50	0,75	0,90	1,50	3,00	6,00	4,00	8,00	10,00	13,00	Mk.

Glasperlen, fein . . . . % kg Mk. 14,00
„ mittelfein und grob . . . . % „ „ 24,00
Glaswolle, mittel . . . . 1 „ „ 16,00
„ feinst . . . . 1 „ „ 20,00

Glaswolle, bleifrei, zum Filtrieren:

No.	1	2	3	
Pro 1 kg	50,00	36,00	30,00	Mk.
„ H	6,00	4,50	3,75	„

Glasgerätschaften für chemische und technische Zwecke:

Paul Altmann, Berlin NW., Luisenstr. 47.
Glasfabrik Sophienhütte, Rich. Bock, Ilmenau i. Th.
G. A. Schultze, Berlin-Charlottenburg, Charlottenb. Ufer 53/54.
Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Glasöfen (Wannenöfen):

Dr. R. Jürgensen, Prag-Weinberge.

Glassteine. Hohle, auswechselbare Glasbausteine nach D. R. P. 133 927 sind geeignet zur Verwendung als Fenster, lichtdurchlassende Wände u. s. w. in Fabriken und Lagerhäusern. Das Auswechseln einzelner Steine erfolgt ohne Störung des Verbandes; dies wird dadurch erreicht, dass sich auf den Lagerflächen Erhöhungen befinden, welche die Lagerfugen abgrenzen, und anderseits den Erhöhungen entsprechende, wechselseitig verlegte Ausschnitte.

Ein ganzer Stein 125 × 250 mm kostet . . . . Mk. 0,55
Ein halber Stein 125 × 120 mm kostet . . . . „ 0,28

Es entspricht dieses einem Preise von Mk. 17,60 pro 1 qm

Glasur siehe „E m a i l".

Glätte (Bleiglätte) siehe unter „B l e i f a r b e n" und „B l e i v e r b i n d u n g e n".

Glättolin, ein Präparat für Hemdkragen, um das Wundkratzen des Halses zu vermeiden.

Glaubersalz (Natriumsulfat) siehe „N a t r i u m v e r b i n d u n g e n" No. 42 und „S u l f a t".

Glaubersalz krist. und calc.:

E. Merck, Darmstadt.

Glimmer. Doppelsilikat von basisch metakieselsaurer Tonerde mit metakieselsaurem Kali oder metakieselsaurem Natron. Äusserlich metallisch silberweiss bis braunschwarz, lässt sich sehr weitgehend und vollkommen in dünne, farblose, durchsichtige, biegsame Blätter spalten.

Das D. R. P. 144 162 schützt ein Verfahren, Glimmer als flüssige oder plastische Masse zu verwenden: Der feingemahlene Glimmer wird unter Zusatz von $Al_2(SO_4)_3$ mit einer Lösung von Agar-Agar vermischt. Die Masse haftet fest an allen Materialien, erstarrt schnell und reisst nicht; durch Zusatz von Glyzerin oder Harzöl kann man ihr eine gewisse Elastizität geben.

Nach dem Amer. Pat. 885 934 erhält man k ü n s t l i c h e n G l i m m e r, wenn man in einem elektrischen Ofen ein Gemisch von 45,5 T. Seesand, 12 T. Bauxit, 30,5 T. gebrannter Magnesia schmilzt und in die geschmolzene Masse 14 T. 90 %iges Ätzkali einträgt.

Man benutzt den Glimmer zur Herstellung feuerfester Scheiben, Lampenzylinder u. s. w., neuerdings in ausgedehntem Masse als Isoliermaterial in der Elektrotechnik. Vgl. dazu den Artikel „M i k a n i t".

Glover-Turm siehe „S c h w e f e l s ä u r e".

Glover-, Gay-, Lussac-Türme:

Oesterreichischer Verein, Aussig a. E.

Glucin siehe „S ü s s s t o f f e, k ü n s t l i c h e".

Glühapparate.

G l ü h ö f e n siehe „Ö f e n".

G l ü h s c h i f f c h e n siehe „E l e m e n t a r a n a l y s e".

G l ü h s c h ä l c h e n mit flachem Boden aus Berliner Porzellan:

No.	1	2	3	
Inhalt	4	9	13	ccm.
Durchm.	3,3	4,2	4,7	cm.
Stück	0,20	0,30	0,35	Mk.

G l ü h s c h ä l c h e n, tief, mit flachem Boden, aus Meissener Porzellan:

No.	1	2	3	
Inhalt	3	2,2	1,5	cm.
Durchm.	5	4	3	„
Stück	0,25	0,25	0,15	Mk.

Glühschälchen, Verbrennungsschalen, viereckig, aus Berliner Porzellan:

No.	1	2	3	4	
Länge . . .	5	5	6,8	9,1	cm.
Breite . . .	3,5	4	4,5	5,8	„
Höhe . . .	1,1	1	1	1,5	„
Inhalt . . .	15	15	25	60	ccm.
Preis	0,40	0,50	0,60	0,80	Mk.

Glühschälchen, Verbrennungsschalen aus Meissener Porzellan, halbkugelförmig:

No.	0	1	1*	2	3	
Höhe . . .	—	3,2	2,6	2	1,6	cm.
Durchm. . .	8,5	7,5	6	5	3,6	„
Stück . . .	0,60	0,50	0,40	2,25	0,50	Mk.

Glühschalen aus Graphit:

	gross	mittel	klein	
Inhalt . . .	6	0,36	0,23	l.
Gewicht . .	8,500	0,650	0,450	kg.
Preis	8,50	1,30	1,00	Mk.

Glühtiegel siehe „Tiegel".

Glühapparate:

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Glühkörper siehe „Gasglühlicht".

Butzkes Gasglühlicht, A.-G., Berlin S. 42, Ritterstr. 12 (s. Ins.-Anh.).

Glühlicht s. „Gasglühlicht", „Nernstlampe", „Osmiumlampe", „Tantallampe", „Wolframlampe", „Zirkonlampe".

Glutol (Glutoform) = Formaldehydgelatine. Durch Eindampfen von Gelatinelösung mit Formaldehydlösung oder durch Einlegen von Gelatineblättern in Formaldehydlösung erhalten.

Neutrale, auch in heissem H_2O vollständig unlösliche Masse, die in Form von Streupulver als Wundheilmittel Verwendung findet.

Glutol, körnig oder pulverig . . . . H Mk. 3,30; 1 kg Mk. 30,00

Gluton. Aus Gelatine gewonnenes wasserlösliches, nicht gelatinierendes Nährpräparat, das bei Kranken und Genesenden zur Unterstützung der Ernährung verwendet werden soll.

Gluton . . . . 1 kg Mk. 24,50

Actien-Gesellschaft für Anilinfabrikation, Berlin SO. 36.

Gluzin siehe „Süssstoffe, künstliche".

Glycerin siehe „Glyzerin".

Glycerinphosphorsäure siehe „Glyzerinphosphorsäure".

Glycin siehe „Glykokoll" und „Photographische Chemikalien".

Glycosal siehe „Glykosal".

Glykokoll (Glyzin, Leimzucker, Amidoessigsäure). $CH_2(NH_2)CO_2H$. Gewöhnlich stellt man es durch Erhitzen von Hippursäure mit konz. HCl am Rückflusskühler dar, wobei Spaltung in Benzoesäure und salzsaures Glykokoll eintritt. Synthetisch gewinnt man es aus Monochloressigsäure und NH_3.

Grosse farblose Kristalle vom Sch. P. 236°, leichtlösl. in H_2O, unlösl. in Alkohol und Äther.

Glykokoll, chem. rein . . . . D Mk. 1,70; H Mk. 15,00
„ Chlorhydrat . . . . D „ 1,70; H „ 15,00

Glykolsäure (Oxyessigsäure) $CH_2(OH).COOH$, entsteht beim Kochen von Chloressigsäure mit kohlensaurem Kalk, bei Oxydation von Glyzerin mit Silberoxyd, beim Behandeln von Oxalsäure mit Zn und H_2SO_4.

Elektrolytisch gewinnt man sie nach dem Amer. Pat. 837 083 aus Oxalsäure, indem man letztere im Kathodenraum in Gegenwart von Bleielektroden elektrolytisch reduziert. Die Oxalsäure wird unter beständigem Erwärmen während der Reduktionsdauer in einer verd. H_2SO_4 gelöst, deren Konzentration so ist, dass sie die leitende Wirkung der Oxalsäure völlig ausschaltet.

Glykolsäure bildet farblose, leicht lösliche, stark sauer schmeckende Nadeln vom Sch. P. 80°.

Glykolsäure . . . . H Mk. 14,00; 1 kg Mk. 125,00

Glykosal. Es ist der Glyzerinester der Salizylsäure und wird nach den D. R. P. 126 311 und 127 139 dargestellt.

Gutes Antirheumatikum (Dosis 2 g), das vor andern Salizylpräparaten den Vorzug besitzt, den Magen fast gar nicht zu reizen.

Glykosal . . . . H Mk. 5,30; 1 kg Mk. 48,00
„ -Tabletten (1 g) . . . . 10 Stück „ 0,70

Glykose siehe „Stärkezucker".

Glyzerin (Ölsüss). $C_3H_5(OH)_3$. Kommt im freien Zustande in der Natur nicht vor, findet sich dagegen, mit Fettsäuren zu den entsprechenden Glyzeriden verbunden, in allen Fetten des Tier- und Pflanzenreichs. Man stellt das Glyzerin durch Verseifung der Fette dar und gewinnt es als Nebenprodukt bei der Fettsäure- und Seifenfabrikation.

Meistens zersetzt man die Rohfette mit Kalk in kupfernen Autoklaven. Dem entstandenen kalkhaltigen, noch etwas Kalkseife enthaltenden Glyzerinwasser setzt man zur Ausscheidung der Fettsäuren und des Kalkes H_2SO_4 zu, neutralisiert mit CaO und dampft im Vakuum zur Sirupdicke ein. Oft wird das Glyzerin auch in offenen Pfannen nur wenig eingedampft und dann an die besonderen Glyzerinraffinerien weitergegeben.

Geschieht die Verseifung der Fette mit H_2SO_4, so müssen die erhaltenen Glyzerinwässer zuerst mit CaO neutralisiert und vom ausgeschiedenen $CaSO_4$ getrennt werden; dann wird nach dem oben geschilderten Verfahren weiter gearbeitet.

Das reinste Glyzerin erhält man, wenn man die Fette mit Wasserdampf verseift. Wurde anfänglich nur von den aus Stearinfabriken stammenden Rohglyzerinen Gebrauch gemacht, so entwickelte sich seit 2 Dezennien auch die Herstellung der Glyzerine aus Seifensiederunterlauge; man bezeichnet das so gewonnene Glyzerin als Laugenglyzerin, während das direkt durch Fettverseifung mit H_2SO_4 erhaltene den Namen Destillationsglyzerin und das aus der Stearinfabrikation stammende den Namen Saponifikationsglyzerin führt.

Über die Gewinnung von Glyzerin aus Unterlauge sind zahlreiche Mitteilungen an die Öffentlichkeit gekommen, wenn auch noch manches geheim gehalten wird. Die Unterlauge wird abgekühlt und filtriert und nun am besten zunächst bis auf 40 % Glyzeringehalt konzentriert. Dann folgt eine chemische Reinigung, die hauptsächlich im Ansäuern mit HCl und darauffolgenden Filtrieren besteht. Nunmehr wird im Vakuum bis zu etwa 80 % Glyzerin konzentriert; man kühlt hierauf ab und filtriert nochmals, wobei sich das schon vielfach verwendbare Rohglyzerin ergibt. Nach J. F. Hinckley (Chem.-Ztg. 1907, Rep. 355) müssen vor der Verdampfung des Wassers die Eiweiss- und Seifensubstanzen sowie das freie Alkali aus den Unterlaugen entfernt werden. Hierzu lässt man meist zuerst die Laugen erkalten, schäumt sich ausscheidende Seife ab, neutralisiert mit H_2SO_4, fällt die Seifensubstanzen mit ½ % Eisenvitriol und filtriert durch eine Filterpresse. Nach einem andern Verfahren setzt man den Laugen 0,25 % CaO als Kalkmilch zu, mischt mittels Luft, lässt dann absetzen, zieht die klare Lauge ab und säuert (unter Durchmischung mittels Luft) mit HCl schwach an, schäumt ab, fällt lösliche Fett-

säuren durch Zusatz einer geringen Menge $Al_2(SO_4)_3$ aus, lässt die Lauge stehen, zieht ab, setzt Alkali bis zum geringen Überschuss zu und treibt durch die Filterpresse. Die filtrierte Lauge wird in beiden Fällen in Vakuumapparaten auf 34° Bé konzentriert, wobei man das ausfallende Salz entfernt. Das so hergestellte Rohglyzerin reinigt man durch Dampfdestillation.

Nach dem Verfahren von Krebitz, das durch D. R. P. 155 108 geschützt ist, wird das Glyzerin in 15 %iger klarer Lösung gewonnen. Weiteres siehe „Seife".

Nach dem Amer. Pat. 774 172 neutralisiert man zur Glyzeringewinnung die Seifenmutterlaugen mit H_2SO_4, fällt die unlösl. Fettsäuren mit $Al_2(SO_4)_3$, filtriert die Al-Seifen ab, dampft die Flüssigkeit ein, scheidet die Mineralsalze ab und gibt $BaCl_2$ zu, wodurch $BaSO_4$ und Ba-Seifen entstehen. Nun setzt man genügend H_2SO_4 zu, damit der grössere Teil des an flüchtige Fettsäuren gebundenen Alkalis sich mit ihr verbinde, während die Fettsäuren sich teilweise in unlöslichem Zustande abscheiden. Man filtriert sie mit dem $BaSO_4$ ab, befreit das Filtrat durch Abdampfen im Vakuum von H_2SO_4 und von den übriggebliebenen flüchtigen Fettsäuren, setzt Na_2CO_3 zu und destilliert das Glyzerin ab. — Die praktische Bedeutung dieses Patentes erscheint sehr problematisch.

Die im Artikel „Fettsäure" erörterte Fettspaltung durch Fermente eignet sich ebenfalls zur Glyzeringewinnung, denn man erhält dabei ausser der Fettsäure ein Glyzerinwasser mit 40—50 % Glyzerin.

Nach dem D. R. P. 141 703 soll man Glyzerin aus Destillationsrückständen vergorener Massen (Schlempe u. dgl.) gewinnen können, und zwar liegt dem Verfahren (Chem. Ztg. 1903, 688) folgendes Prinzip zu Grunde: Wenn man in einem luftleeren Raume bei einer Temperatur, die 300° nicht übersteigt, Destillationsschlempe, z. B. Melasseschlempe, destilliert, so ist der Rückstand nach dem Übergehen des Glyzerins und des Wassers bei der Temperatur von 300° flüssig und fliesst von selbst ab. Die Zeitdauer, die Glyzerin und Wasser zum Entweichen brauchen, richtet sich nach der Dicke der Schicht. Das Verfahren besteht nun im wesentlichen in einem fortgesetzt regulierten und regelmässigen Herabrieselnlassen der Schlempe über die Wände eines abgeschlossenen möglichst luftleeren Raumes, der durch eine äussere Wärmequelle auf nicht über 300° erwärmt wird. Die Schlempe tritt in flüssigem Zustande ununterbrochen ohne Vermittelung mechanischer Vorrichtungen in den Raum, durchfliesst ihn und verlässt ihn ebenso. Dabei verliert sie auf ihrem Wege, der eine genügende, der Dicke der flüssigen Schicht auf den Wänden entsprechende Länge haben muss, zuerst ihr Wasser und darauf ihr Glyzerin. Der aus der Schlempe sich entwickelnde Dampf erhält eine kreisende Bewegung und wird gleichzeitig überhitzt, damit er die mitgerissenen festen Teile abscheidet und das Entweichen des übrigen Glyzerins aus den wasserfreien Massen befördert. Das gleiche Verfahren ist auch durch das D. R. P. 125 788 mit dem Zusatzpatent 147 558 geschützt.

Zur Raffination des dunkel gefärbten Rohglyzerins wird dieses in verdünntem Zustande mit Knochenkohle gekocht und dann im Vakuum konzentriert. Chemisch reines Glyzerin gewinnt man durch Destillieren des Rohproduktes, indem man in dieses nach dem Verdünnen Wasserdampf einleitet und die bei 100—110° flüchtigen sauren Produkte abdestilliert. Dann steigert man die Temperatur langsam auf 170° (doch nicht bis auf 200°, weil sonst Zersetzung eintritt), wobei der gespannte Wasserdampf die Glyzerindämpfe mit überführt. Durch geeignete Röhrenkühler scheidet man die übergehenden Produkte in sehr konzentriertes Glyzerin, stark verdünntes Glyzerin und Wasser. Vorteile soll es bieten, die Destillation im luftverdünnten Raume vorzunehmen.

Glyzerin ist im reinen Zustande eine farblose, dickliche, süss schmeckende, sehr hygroskopische Flüssigkeit, die bei lange andauernder strenger Kälte allmählich zu Kristallen erstarrt. Entzündet verbrennt es mit blauer Flamme. Sp. G. im konzentriertesten Zustande 1,2647; ein 50 %iges Glyzerin hat das sp. G. 1,1320; S. P. 290°, doch verdunstet es langsam schon bei gewöhnlicher Temperatur und lässt sich bei 100—150° vollständig verflüchtigen.

Tabelle nach Lenz über das spez. Gew. und den Brechungsindex wässeriger Glyzerinlösungen.

Wasserfreies Glyzerin	Spez. Gew. bei 12—14° C.	Brechungsindex bei 12,5—12,8° C.	Wasserfreies Glyzerin	Spez. Gew. bei 12—14° C.	Brechungsindex bei 12,5—12,8° C.	Wasserfreies Glyzerin	Spez. Gew. bei 12—14° C.	Brechungsindex bei 12,5—12,8° C.
100	1,2691	1,4758	66	1,1764	1,4249	32	1,0825	1,3745
99	1,2664	1,4744	65	1,1733	1,4231	31	1,0798	1,3732
98	1,2637	1,4729	64	1,1702	1,4213	30	1,0771	1,3719
97	1,2610	1,4715	63	1,1671	1,4195	29	1,0744	1,3706
96	1,2584	1,4700	62	1,1640	1,4176	28	1,0716	1,3692
95	1,2557	1,4686	61	1,1616	1,4158	27	1,0689	1,3679
94	1,2531	1,4671	60	1,1582	1,4140	26	1,0663	1,3666
93	1,2504	1,4657	59	1,1556	1,4126	25	1,0635	1,3652
92	1,2478	1,4642	58	1,1530	1,4114	24	1,0608	1,3639
91	1,2451	1,4628	57	1,1505	1,4102	23	1,0580	1,3626
90	1,2425	1,4613	56	1,1480	1,4091	22	1,0553	1,3612
89	1,2398	1,4598	55	1,1455	1,4079	21	1,0525	1,3599
88	1,2372	1,4584	54	1,1430	1,4065	20	1,0498	1,3585
87	1,2345	1,4569	53	1,1403	1,4051	19	1,0471	1,3572
86	1,2318	1,4555	52	1,1375	1,4036	18	1,0446	1,3559
85	1,2292	1,4540	51	1,1348	1,4022	17	1,0422	1,3546
84	1,2265	1,4525	50	1,1320	1,4007	16	1,0398	1,3533
83	1,2238	1,4511	49	1,1293	1,3993	15	1,0374	1,3520
82	1,2212	1,4496	48	1,1265	1,3979	14	1,0349	1,3507
81	1,2185	1,4482	47	1,1238	1,3964	13	1,0332	1,3494
80	1,2159	1,4467	46	1,1210	1,3950	12	1,0297	1,3480
79	1,2122	1,4453	45	1,1183	1,3935	11	1,0271	1,3467
78	1,2106	1,4438	44	1,1155	1,3921	10	1,0245	1,3454
77	1,2079	1,4424	43	1,1127	1,3906	9	1,0221	1,3442
76	1,2042	1,4409	42	1,1100	1,3890	8	1,0196	1,3430
75	1,2016	1,4395	41	1,1072	1,3875	7	1,0172	1,3417
74	1,1999	1,4380	40	1,1045	1,3860	6	1,0147	1,3405
73	1,1973	1,4366	39	1,1017	1,3844	5	1,0123	1,3392
72	1,1945	1,4352	38	1,0989	1,3829	4	1,0098	1,3380
71	1,1918	1,4337	37	1,0962	1,3813	3	1,0074	1,3367
70	1,1889	1,4321	36	1,0934	1,3798	2	1,0049	1,3355
69	1,1858	1,4304	35	1,0907	1,3785	1	1,0025	1,3342
68	1,1826	1,4286	34	1,0880	1,3772	0	1,0000	1,3330
67	1,1795	1,4267	33	1,0852	1,3758			

Erhitzt man das Glyzerin schnell, so zersetzt es sich unter Bildung stechend riechender, zum Husten reizender Akroleindämpfe; die Zersetzung des Glyzerins zu dem Aldehyd Akrolein entspricht folgender Gleichung:

$$\begin{matrix} CH_2.OH & & CH_2 & \\ | & & \| & \\ CH.OH & = & CH & + 2H_2O. \\ | & & | & \\ CH_2.OH & & COH & \\ \text{Glyzerin} & & \text{Akrolein} & \end{matrix}$$

Die grösste Menge des Glyzerins dient zur Fabrikation von Nitroglyzerin und den davon abgeleiteten Sprengstoffen (Dynamit u. s. w.). Wegen seiner Unveränderlichkeit in der Kälte benutzt man es zum Füllen von Gasometern, wegen seiner Beständigkeit an der Luft zum Geschmeidigmachen von Leder, Buchdruckwalzen, elastischen Formen, zur Darstellung von Kopiertinte, Stempelfarben, Kitten, Wichse u. s. w. Dieselben Eigenschaften, sowie die

ferneren, dass es unschädlich ist, rein süss schmeckt und gegen Fermente sehr widerstandsfähig ist, bedingen seine zahlreichen sonstigen Verwendungsarten: Es dient zum Extrahieren des Hopfens, als Zusatz zu Limonaden und Konfitüren, zum Konservieren vieler Nahrungsmittel, in der Parfümerie, Gerberei, Färberei, Zeugdruckerei, zur Appretur, zur Extraktion des Pepsins, zur Bereitung mannigfacher Arzneimittel. Mit seiner Hilfe stellt man Ameisensäure, ätherisches Senföl und Allylalkohol her; man benutzt es in der Leim- und Gelatinefabrikation sowie zu vielen andern Zwecken.

Prüfung: Man unterscheidet im Handel rohes Glyzerin, Dynamitglyzerin und chemisch reines Glyzerin. Das rohe Glyzerin ist je nach seiner Herkunft Saponifikations-, Destillations- oder Laugenglyzerin. Ersteres, welches bei der Kalk- oder Magnesiaverseifung in der Stearinfabrikation gewonnen wird, enthält etwa $^1/_2$ % Asche (welche ziemlich reich an Ca oder Mg ist), ist hellgelb bis dunkelbraun und schmeckt rein süss. Gewöhnlich hat es 28° Bé. Mit HCl gibt es keine Trübung, mit Bleiessig einen geringen, sich langsam absetzenden Niederschlag. — Das von der H_2SO_4-Verseifung herrührende Destillationsglyzerin ist strohgelb bis dunkelweinfarben, riecht unangenehm und hat einen scharf zusammenziehenden Geschmack. Der Aschengehalt steigt bis 3,5 %; die Konzentration ist gewöhnlich ebenfalls 28° Bé, der Glyzeringehalt 84—86 %. HCl gibt eine starke Trübung (Fettsäuren), Bleiessig einen dicken Niederschlag. — Am unreinsten ist das aus der Unterlauge der Seifenfabrikation gewonnene Laugenglyzerin; es ist hellbraun bis braunrot, schmeckt salzig, enthält 10 % Asche (meist NaCl, daneben Na_2CO_3, NaOH u. s. w.) und viele organische Verunreinigungen, wie Leim, Harz u. a. m. Die Konzentration soll 34° Bé (sp. G. 1,3) betragen, der Glyzeringehalt 80—82 %. Saponifikations- und Destillationsglyzerin unterscheidet man durch das Verhalten gegen HCl und Bleiessig, während Laugenglyzerin an dem hohen Aschengehalt, der starken Konzentration und der intensiven Chlorreaktion erkannt wird.

Die quantitative Bestimmung der Fremdkörper erfolgt zweckmässig nach der „Hamburger Methode" (Vorschrift der Dynamit-Aktiengesellschaft Hamburg): In einem tarierten, mit eingeschliffenem Stöpsel versehenen Kölbchen werden 20 g Glyzerin 8—10 Stunden auf 100° erhitzt, gewogen und noch einige Stunden weiter erhitzt. Die Differenz zwichen den beiden Wägungen beträgt meist nur einige Zentigramme; der Gesamtverlust wird als Wasser bezeichnet. — 5 g Glyzerin werden in einer flachen Platinschale auf 180° erhitzt, bis sich keine Dämpfe mehr zeigen. Man wägt und erhitzt nochmals, wobei man meist schon Gewichtskonstanz erzielt. Die Differenz zwischen dem Rohglyzerin und der Summe von Wasser und Rückstand wird als „Reinglyzeringehalt" bezeichnet. Endlich bestimmt man den Glührückstand. — Chemisch reines Glyzerin darf höchstens 0,03 % Asche und ebensoviel organische Fremdstoffe enthalten; beim Dynamitglyzerin soll die Summe beider 0,35 % nicht überschreiten.

Die anorganischen Bestandteile bestimmt man in gewöhnlicher Weise in der Asche; auch die Bestimmung des Chlors ist nicht direkt im verdünnten Glyzerin sondern nur in der Asche zulässig. Einen nicht selten vorhandenen Gehalt an Oxalsäure bestimmt man durch Neutralisieren mit NH_3, Ansäuern mit Essigsäure und Fällen mit $CaCl_2$.

Will man den Gehalt der Glyzerine nicht indirekt nach der Hamburger Methode sondern direkt bestimmen, so ermittelt man entweder das spezifische Gewicht oder den Brechungsexponenten; für beide Bestimmungen siehe die oben abgedruckte Tabelle von Lenz. Bei Ermittelung des sp. G. muss das Glyzerin frei von Luftblasen sein; um dies bei konzentrierten Glyzerinen zu erreichen, wärmt man zweckmässig eine grössere Probe in einem Kolben mit warmem Wasser an, bringt durch Schütteln die Luftbläschen zum Aufsteigen, lässt dann erkalten und bestimmt nun das sp. G. in üblicher Weise. Sehr einfach und mit wenigen Tropfen lässt sich die Gehaltsbestimmung mittels des Refraktometers vornehmen, doch stimmt der Brechungsexponent nur, wenn man die angegebene Normaltemperatur genau einhält. — Weiteres über die Glyzerinprüfung findet man im D. A. IV.

Glyzerin, roh, IIa, hellbraun	28° Bé	% kg	Mk.	65,00
„ „ gelbbraun	25° Bé	%	„ „	150,00
„ „ „	28° Bé	%	„ „	160,00
„ „ „	30° Bé	%	„ „	165,00
„ raffin., gelblich	24° Bé	%	„ „	162,00
„ „ „	26° Bé	%	„ „	168,00
„ „ „	28° Bé	%	„ „	174,00
„ „ „	30° Bé	%	„ „	191,00
„ „ weiss, Ia	24° Bé	%	„ „	165,00
„ „ „ „	26° Bé	%	„ „	171,00
„ „ „ „	28° Bé	%	„ „	177,00
„ „ „ „	30° Bé	%	„ „	194,00
„ „ „ kalkfrei (für Seife)	24° Bé	%	„ „	168,00
„ „ „ „ „ „	26° Bé	%	„ „	174,00
„ „ „ „ „ „	28° Bé	%	„ „	180,00
„ „ „ „ „ „	30° Bé	%	„ „	197,00
„ einfach destilliert (für Genusszwecke)	24° Bé	%	„ „	171,00
„ „ „ „	26° Bé	%	„ „	177,00

Glyzerin, einfach destilliert (für Genusszwecke)	28° Bé	% kg	Mk. 183,00
„ „ „ „	30° Bé	% „	„ 200,00
„ „ „ „	31° Bé	% „	„ 208,00
„ doppelt „ (f. medizin. Zwecke)	24° Bé	% „	„ 175,00
„ „ „ „	26° Bé	% „	„ 181,00
„ „ „ „ (D. A. IV)	28° Bé	% „	„ 187,00
„ „ „ „	30° Bé	% „	„ 204,00
„ „ „ „	31° Bé	% „	„ 212,00
„ raffin., f. Gasuhren, säurefrei, gelbl.	16° Bé	% „	„ 141,00
„ „ „ „ „	18° Bé	% „	„ 145,00
„ „ „ „ weiss, Ia	16° Bé	% „	„ 144,00
„ „ „ „ „ „	18° Bé	% „	„ 148,00
„ mit schwefliger Säure gesättigt		1 „	„ 3,50
Glyzerin-Borsäure		1 „	„ 5,50
„ -Schwefelsäure, flüssig (22° Bé)	1 kg Mk 2,00;	% „	„ 180,00
„ -schwefelsaurer Kalk, techn. (10%)		% „	„ 50,00
„ -Weinsäure		1 „	„ 5,00

Glyzerin:

Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4. Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 13).
Gebr. Oestreicher, Breslau I.
P. Strahl & Co., Schoppinitz (Oberschl.).

Apparate und Einrichtungen zur Glyzeringewinnung, Destillation und Rektifikation:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.
Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6 b (s. Inserate).
F. H. Meyer, Hannover - Hainholz (s. Ins.-Anh. S. 17).

Glyzerin-Vakuumdestillationsanlagen:

Volkmar Hänig & Comp., Heidenau-Dresden.

Glyzerinphosphorsäure (*Acidum glycerino-phosphoricum*).

$C_3H_5(OH)_2 . O . PO(OH)_2$.

Sie bildet sich beim Mischen von Phosphorsäureanhydrid mit Glyzerin und ist nur in wässeriger Lösung bekannt; im Handel befindet sich die 20 %ige und die 50 %ige Lösung.

Die Glyzerinphosphorsäure ist eine zweibasische Säure; einige ihrer Salze finden medizinische Anwendung, und zwar besitzen sie eine vorzügliche Wirkung auf die Nervenernährung, da sie jene Form darstellen, in der der Phosphor in den Organismus aufgenommen wird.

Eine Firma hat sich für die Salze der Glyzerinphosphorsäure die Bezeichnung Tonol schützen lassen; dementsprechend bedeutet Kalio-Tonol: glyzerinphosphorsaures Kali u. s. w.

Glyzerin-Phosphorsäure	techn. (20%)	1 kg Mk. 3,25;	% kg	Mk. 290,00
„	chem. rein		1 „	„ 18,75
Glyzerinphosphorsaures	Ammoniak		1 „	„ 17,00
„	Eisen in Lamellen		1 „	„ 23,00
„	„ „ Pulver		1 „	„ 23,00
„	Kali (50%)		1 „	„ 10,50
„	„ (75%)		1 „	„ 16,50
„	„ (100%)		1 „	„ 20,25

Glyzerinphosphorsaur.	Kalk, krist.	1 kg	Mk.	11,50
„	„ granul.	1 „	„	12,50
„	Lithium	1 „	„	18,75
„	Magnesia (50 %)	1 „	„	12,00
„	„ krist.	1 „	„	24,75
„	Manganoxyd (100 %)	1 „	„	24,75
„	Natron (50 %)	1 „	„	8,25
„	„ (75 %)	1 „	„	15,50
„	„ (100 %) Pulver	1 „	„	33,00
„	„ krist.	1 „	„	29,50
„	Zinkoxyd	1 „	„	82,50

Gold. Au (*Aurum*). A. G. = 197,2. Findet sich meistens gediegen, und zwar fast immer silberhaltig, seltner mit anderen Metallen (z. B. mit Quecksilber) legiert. Spuren von Gold sind in vielen Erzen vorhanden. Für die Gewinnung kommt hauptsächlich das gediegene Gold in Betracht, das sich teils im Gestein eingesprengt (auf primärer Lagerstätte), teils auf sekundärer in Geröllablagerungen (Goldseifengebirge) findet.

Das im Geröll angeschwemmte Gold wird durch einen Waschprozess von jenem getrennt, indem man die leichteren Mineralstoffe durch Wasser fortschlämmt: Man bearbeitet die Kiesablagerungen mittels mächtiger Wasserstrahlen (unter 4—5 Atm. Druck) und leitet die fortgespülten Teile durch sehr lange Kanäle, in denen sich das schwere Gold ablagert, während die andern Mineralstoffe weitergespült werden. Um auch die kleinsten (leichtesten) Goldteilchen nicht zu verlieren, verteilt man auf der Sohle der Kanäle etwas Quecksilber, welches das Gold auflöst. Von Zeit zu Zeit nimmt man das Goldamalgam heraus, reinigt es sorgfältig und unterwirft es einer Destillation in einem Retortenofen, wobei das Quecksilber übergeht, das Au aber zurückbleibt.

Findet sich das Gold in Quarzgängen und andern Gesteinen eingesprengt, so werden diese zerkleinert und dann mit Quecksilber behandelt; die durch diese sogenannte Amalgamation gewonnene Goldquecksilberlegierung wird wieder in eisernen Retorten erhitzt. Wichtig ist dabei, dass das Gestein sehr gut zerkleinert wird (meistens in Pochwerken), und dass das Erzmehl mit dem Quecksilber innig gemischt wird. Ist das Gold mit Kiesen gemischt, so müssen diese, falls die Amalgamation zur Anwendung kommen soll, zuvor geröstet werden. Die Röstung ist nicht immer nur eine oxydierende sondern meistens eine chlorierende, weil hierdurch die häufig auftretenden schmutzigen, die Amalgamation hindernden Überzüge beseitigt werden; die chlorierende Röstung wird durch Einwirkung von Chlor bewirkt.

Zusammengesetzte Golderze eignen sich wenig für den Amalgamationsprozess; meist verarbeitet man sie durch Schmelzprozesse, d. h. man schmilzt sie mit Blei (seltner mit Kupfer) zusammen, wobei das Gold vom Blei aufgenommen wird; aus letzterem gewinnt man es durch Abtreiben (siehe den Artikel „Silber").

Wichtig ist ferner die Goldgewinnung durch Extraktions-(Laug-)Prozesse, namentlich das Chlorations- und das Cyanid-Verfahren.

Beim Chlorationsverfahren wird das Erz geröstet, mit H_2O befeuchtet und mit Chlor behandelt. Durch Auslaugen mit H_2O löst man das entstandene Goldchlorid und fällt daraus das Au meistens mit Eisenvitriol; das Au wird schliesslich mit Borax umgeschmolzen.

Besonders wichtig ist der Cyanidprozess, weil er gestattet, die ungerösteten Erze direkt zu verarbeiten. Das Kaliumcyanid löst Gold und Schwefelgold; meistens behandelt man die Erze zuerst mit Quecksilber und erst die Abgänge von der Amalgamation mit Cyankaliumlösung (Gehalt 0,05—0,1 %). Aus dem durch das KCN entstandenen löslichen Kaliumaurocyanid fällt man nach Forrest das Au mit Hilfe von Zink aus. Dieses Verfahren ist aber nur für cyankaliumreiche Laugen wirkungsvoll; von den Abänderungsvorschlägen hat sich das Zinkbleiverfahren von Betty eingeführt, wonach man die Zinkspäne durch Eintauchen in 10 %ige Blei-

azetatlösung mit einer Schicht von metall. Pb überzieht und dann in die Ausfällungskasten bringt.

Grosse Bedeutung für den Cyanidprozess hat das Verfahren von W. Siemens gewonnen; er erreicht die Ausfällung des Au aus dem Kaliumaurocyanid durch den elektrischen Strom:

Der verwendete Laugapparat besteht aus zylindrischen Bottichen von Holz oder Stahlplatten, auf deren Boden ein mit Kokosmatten bedeckter Holzrost ruht, der als Filter dient. Die Grösse der Bottiche wird so gewählt (bis zu 800 cbm), dass je einer die Tagesproduktion fassen kann. Die Zahl der Bottiche ist durch die erforderliche Laugzeit bedingt; da diese gewöhnlich 5—7 Tage dauert, sind 5—7 Bottiche nötig. Die Auslaugung entspricht der Gleichung: $Au_2 + 4\,KCN + H_2O + O = 2\,KAu(CN)_2 + 2\,KOH$.

Der notwendige Sauerstoff findet sich im Erzmehl und im Wasser absorbiert.

Anstatt des KCN verwendet man für die Laugerei nach dem D. R. P. 138 867 Rohschmelzen, die durch Einwirkung von N auf Karbide entstanden sind. Derartige Schmelzen (vgl. bei Calciumcyanamid im Artikel „Calciumverbindungen") lassen sich zur Darstellung der reinen Cyansalze benutzen, doch tun nach dem genannten Patent die Rohschmelzen die gleichen Dienste, wobei man die teuere Raffination vollständig umgeht. —

Die bei der Cyanlaugung erhaltene Lösung fliesst zum Zweck der elektrolytischen Ausscheidung durch einen, in mehrere Abteilungen geteilten Holzkasten, in welchem Eisenplatten als Anoden und Bleifoliestreifen als Kathoden angebracht sind. Man verwendet Ströme von 2 Volt und etwa 0,5 Amp. pro Quadratmeter Elektrodenfläche. Ein Apparat von 7 m Länge, 1½ m Breite und 1 m Höhe konsumiert etwa 100 Amp. und vermag 50 cbm Lösung in 24 Stunden zu verarbeiten. Das Gold wird als festhaftender Metallniederschlag auf dem Blei ausgeschieden, welches am Ende jeden Monats aus dem Apparat genommen und eingeschmolzen wird. Die goldhaltigen Bleibarren, welche darin ½—10 % Gold enthalten, werden durch Kupellation raffiniert. Die resultierende Bleiglätte wird zu Metall reduziert und zu Folie ausgewalzt.

Die Kosten einer Anlage für den Siemens-Cyanidprozess für eine täglich Verarbeitung von 100 t belaufen sich auf ca. Mk 90 000 (ohne Gebäude), die Kosten der Verarbeitung von 1 t auf ca. Mk. 2,50—3,00.

Besonders wichtig geworden ist die Cyanidlaugerei auch für die Verarbeitung der Schlämme aus den Amalgamationsrückständen von Golderzen. Diese Schlämme, welche noch Gold enthalten, verarbeitet man entweder nach dem Dekantationsverfahren oder nach dem Filterpressverfahren.

Bei ersterem bringt man die Amalgamationsrückstände durch Schöpfräder zur Aufbereitung und trennt sie mit Hilfe von Spitzkästen in Sande und Schlämme. Die letzteren erhalten erst einen Kalkzusatz, wodurch nicht nur gelöste Säuren neutralisiert, sondern auch die feinsten Teilchen schneller abgesetzt werden, und werden dann mit 0,01—0,02 %iger KCN-Lösung ausgelaugt.

Bei dem Filterpressverfahren bringt man die Schlämme in Filterpressen und behandelt die Presskuchen dann zuerst mit schwacher KCN-Lösung, darauf mit H_2O und zuletzt mit Pressluft.

Eine Abänderung der gewöhnlichen Cyanidlaugung ist der Diehl-Prozess, der sich namentlich für die Verarbeitung von Tellurgolderzen bewährt. Man benutzt dabei zur Laugung ein Gemisch von Cyanbrom- und Cyankaliumlösung; in solchem Gemisch wird, entsprechend der Formel $KCN + BrCN = KBr + 2\,CN$, nicht nur das CN des KCN, sondern noch ein zweites Atom Cyan frei, das sehr kräftig goldlösend wirkt. Bei der Ausführung des Prozesses werden die Erze in Pochwerken zerkleinert, stark geröstet und dann in Sande und Schlämme getrennt. Erstere amalgamiert man; die Rückstände der Amalgamation werden mit den Schlämmen zusammen unter Verwendung von Filterpressen mit der Cyanbrom-Cyankaliumlösung ausgelaugt.

Ein neues Verfahren zur Verarbeitung von Schlämmen ist der Moore-Prozess: Ein System von Filterplatten wird in die aufgerührten Schlämme eingetaucht, vollgesaugt, herausgehoben, dann in verd. KCN-Lösung und schliesslich in H_2O gebracht. In dem Wasser wäscht man die Kuchen aus, indem man Wasser durch sie hindurchsaugt; zur Entfernung der Kuchen aus den Rahmen benutzt man Pressluft.

Endlich erwähnen wir noch den Hendrix-Prozess, der die Cyanidlaugerei mit der Fällung des Goldes zusammen in einem Gefäss vornimmt: Das Erz wird unter Zusatz von KCN-Lösung zerkleinert und dann mit alkalischer Cyanidlösung in einem Rührbottich mit trichterförmigem Boden gemischt. Die Laugen werden durch die Rührvorrichtung herausgeschleudert und fliessen beim Rücklauf in das Gefäss über Elektrodenpaare (amalgamierte Kupferplatten und verbleite Eisenplatten), wobei das Au durch den zugeführten elektrischen Strom ausgeschieden wird.

Um das natürliche Gold vom stets beigemengten Ag (und Cu) zu trennen, kann man es im Chlorstrom schmelzen, wobei zuerst sämtliches Cu und Ag chloriert wird. Meist führt man die Scheidung auf nassem Wege aus, z. B. durch Erhitzen mit HNO_3; da dieses Verfahren jedoch nur dann zuverlässig ist, wenn 2—3 mal soviel Ag als Au vorhanden ist, so muss silberarmes Gold zuvor noch mit Ag zusammengeschmolzen werden. Ein wichtiges Scheidungsverfahren ist die Affination, d. h. das Erhitzen mit konz. H_2SO_4, wobei Ag und Cu extrahiert werden, während das Au unangegriffen bleibt. Billiger als die Affination und mit geringeren Silberverlusten verbunden ist die elektrochemische Raffinierung des Au und Ag nach Möbius, dessen Verfahren sich in kurzer Zeit vollständig eingebürgert hat. Als Elektrolyt dient dabei HNO_3; als Anoden werden Platten von goldhaltigem Silber eingehängt. Das Au bleibt an der Anode zurück; alle anderen Metalle gehen mit dem Ag in Lösung, und nur das letztere wird an der aus einem Silberblech bestehenden Kathode in Kristallen abgeschieden. Die zu scheidende Legierung muss mindestens auf 950 T. Feingehalt gebracht werden; am ungünstigsten wirkt ein grösserer Cu-Gehalt, weil sich dieses mit dem Ag zusammen an der Kathode abscheidet. Neuerdings dient als Elektrolyt auch statt HNO_3 eine schwache, wenig angesäuerte $AgNO_3$-Lösung. Man arbeitet mit etwa 1,5 Volt und einer Stromdichte von 350 Amp. auf 1 qm. Das durch die elektrolytische Scheidung gewonnene goldfreie Ag zeigt nach dem Schmelzen 999,5 T. Feingehalt. Die Anodenplatten werden in ca. 40 Stunden aufgezehrt, wobei der an ihnen zurückbleibende Goldschlamm in die sie umhüllenden Baumwollsäcke fällt. Von Zeit zu Zeit wird der Goldschlamm herausgenommen, zur Entfernung der letzten Ag-Spuren mit HNO_3 ausgekocht und schliesslich geschmolzen, wodurch man ein Au von 999 Tausendteilen Feingehalt erzielt.

Reines Gold ist weich und das dehnbarste aller Metalle. Dünnstes Blattgold ist blaugrün durchscheinend. Sp. G. (bei 17,5°) 19,33; Sch. P. (nach den neuesten Versuchen von Holborn und Day) 1063,5—1064° C. Löslich in Chlorwasser und Königswasser, wird angegriffen durch Ätzalkalien und schmelzende Alkalinitrate.

In neuester Zeit hat eine Meldung Aufsehen erregt, wonach man in England Gold aus dem Meerwasser im Grossen gewinnen wolle. Ähnliche Mitteilungen sind freilich schon häufig an die Öffentlichkeit gedrungen, ohne doch bei den Sachverständigen einen andern Eindruck als den der Phantasterei hervorzurufen, aber jetzt liegt die Sache doch anders, da kein Geringerer als Sir W. Ramsay die Seele des neuen Planes zu sein scheint. Man wird daher mit Spannung den weiteren Mitteilungen entgegensehen. Als Durchschnittsgehalt gibt Ramsay 0,065 g Au auf 1 t Meerwasser an.

Neuerdings kennt man Gold auch in kolloidaler Form, so dass es in wässerigen Flüssigkeiten gelöst erscheint (vgl. die Artikel „Kollaurin“ und „Kolloidale Körper“). So erhält man nach Vanino und Zsigmondy rotes Goldkolloid durch Reduktion verdünnter Goldsalzlösungen mit Formaldehyd, ferner blaues Goldhydrosol durch Reduktion vollkommen neutraler $AuCl_3$-Lösung (1 : 1000) mit Hydrazinhydrat (1 : 2000) oder noch zweckmässiger mit Phenylhydrazinchlorhydrat. Rote Goldlösung entsteht

nach Küspert durch Reaktion von formaldehydhaltigem Wasserglas mit $AuCl_3$.

Reines Gold wird seiner Weichheit wegen kaum verwendet; nur das Blattgold (siehe unter „Blattmetalle") wird zum Vergolden sowie von den Zahnärzten verwendet. Legiert dient es als Münzmetall und zu Schmucksachen; Goldpräparate finden in der Photographie, in der Glas- und Porzellan-Malerei Verwendung.

Amalgam-Destillations-Retorten, bestehend aus gusseisernem Topf mit Deckel und schmiedeeisernem Röhrenkondensator. Sie werden in kleineren Aufbereitungsanlagen zum Ausbrennen des Goldamalgams verwendet. Der Topf wird bis zu etwa $^2/_3$ mit gereinigtem und ausgepresstem Amalgam gefüllt und auf offenem Feuer oder in einem Feuerkorbe erhitzt. Das aus dem Amalgam sich verflüchtigende Quecksilber wird in dem Röhrenkondensator verdichtet und in einer Schale oder dergl. aufgefangen.

Grösse	1	2	3	4	5	6	
Oberer lichter Durchm.	55	75	100	140	180	225	mm.
Unterer „ „	45	60	85	115	150	190	„
Lichte Tiefe	85	100	120	175	215	300	„
Inhalt bei $^2/_3$ Füllung ca.	1,5	3,5	7,5	20	40	90	kg.
Nettogewicht der Retorte ca.	8	15	20	50	65	100	„
Preis der Retorte	60,00	75,00	90,00	115,00	130,00	150,00	Mk.

Amalgam-Destillations-Ofen zum Ausbrennen des gereinigten Amalgams in grösseren Aufbereitungsanlagen. Folgende Preise beziehen sich auf die gesamte Eisengarnitur dieser Öfen, welche umfasst: 1 gusseiserne Retorte mit Verschlussdeckel, 1 Retortenträger, 1 schmiedeeisernen Röhrenkondensator, 1 gusseisernen Wasserkasten, 5 gusseiserne Amalgamtröge, 1 zweiteiliges gusseisernes Feuergeschränk mit 2 zweiflügeligen Türen, Roststäbe, Mauerschienen, Rauchschieber u. s. w. Nicht mitgeliefert werden die zur Ausmauerung erforderlichen feuerfesten Steine (320 Stück im Format 230 × 115 × 65 mm).

Grösse	1	2	3	4	
Lichte Weite der Retorte	200	255	305	356	mm.
Länge der Retorte	1275	1275	1275	1625	„
Raumbedarf des vollständ. Ofens: Länge	2000	2000	2000	2500	„
Breite	1500	1500	1500	1650	„
Höhe (ohne Schornstein)	1750	1750	1750	2300	„
Nettogew. d. vollständ. Eisengarnitur, ohne Schornstein, etwa	820	850	920	1125	kg.
Preis d. vollständ. Eisengarnitur eines Ofens, ohne Schornstein	570	580	620	720	Mk.

Gold in Barren z. Z. ungefähr . . . 1 kg Mk. 2788,00
„ rein, gefällt . . . D „ 34,00

Anlagen zur elektrolytischen Goldgewinnung:

Amalgam-Destillations-Öfen und -Retorten, sowie vollständige Golderz-Aufbereitungs-Anlagen:

Experten für Gold:

Goldbad siehe „Vergolden".

Goldbronze siehe „Goldlegierungen" und „Kupferlegierungen".

Goldfarben. Nur ein einziges Goldpräparat wird als Farbe verwendet, nämlich der Goldpurpur, auch Cassius Purpur genannt. Die Zusammensetzung des Goldpurpurs ist nicht ganz sicher gestellt: Während man

ihn früher als zinnsaures Goldoxydul ansah, betrachtet man ihn jetzt als Zinnsäure, in der metallisches Gold äusserst fein verteilt ist. Für die Darstellung des Goldpurpurs existieren zahlreiche Vorschriften, z. B. mischt man eine Zinnchlorürlösung mit soviel Eisenchloridlösung, bis das Gemisch grün geworden ist; dasselbe lässt man unter fortwährendem Umrühren tropfenweise in eine sehr dünne (etwa 0,2 %ige) Goldchloridlösung einfliessen: Nach längerem Stehen setzt sich der Goldpurpur am Boden ab.

Man benutzt den Goldpurpur nicht als Malerfarbe sondern ausschliesslich dazu, Glasflüsse purpurrot zu färben (vgl. Artikel „Glasfarben"); er wird ausser bei der Glasfabrikation auch in der Glas- und Porzellanmalerei verwendet.

Braunrotes bis purpurfarbenes, sehr lockeres und feines Pulver, das ca. 20—40 % Au enthält. Meistens benutzt man jedoch Präparate, die einen geringeren Goldgehalt haben.

Goldpurpur (15 % Gold)	D Mk. 7,00;	H Mk. 60,00;	1 kg Mk. 540,00
„ (10 % Gold)	D „ 5,00;	H „ 42,00;	1 „ „ 380,00
„ (5 % Gold)	D „ 2,50;	H „ 22,00;	1 „ „ 200,00

Vgl. auch den Artikel „Glanzgold".

Goldlegierungen. Wegen der Weichheit und schnellen Abnutzung des Goldes wird dasselbe nur mit andern Metallen legiert verwendet. Man schmilzt die Metalle meist in Graphittiegeln und rührt mit Graphitstäben um.

Den Gehalt der Legierungen an Gold drückte man früher allgemein, und auch jetzt noch häufig, in Karaten aus, doch ist durch das Gesetz die Angabe in Tausendteilen obligatorisch gemacht. Feingold (reines Gold) enthält 24 Karat; demnach ist z. B. 14 karatiges Gold solches, das 14 Gewichtsteile Gold und 10 Gewichtsteile anderes Metall enthält. Jetzt, wo man nach Tausendsteln rechnen soll, erhält 14 karatiges Gold den Feingehalt $\frac{14}{24} \times 1000 = 585$ (genau 583,3).

Die Legierung des Goldes mit Silber heisst die weisse, die mit Kupfer die rote und die mit beiden Metallen zusammen die gemischte Karatierung. Man hat es in der Hand, die Farbe der Legierungen von Hochrot bis Blassgelb zu variieren. Andere Farben erhält man durch Legierung mit weiteren Metallen, z. B. besteht graues Gold aus 30 Au, 3 Ag und 2 Stahlfeilspänen, blaues Gold aus 1—3 Au und 1 Stahl, grünes Gold aus 750 Au, 125 Ag und 125 Cd. Andere Färbungen erzielt man durch Beizen (Ätzen). So ätzt man sehr goldarme Schmucksachen mit H_2SO_4 oder HNO_3, wodurch ihnen an der Oberfläche Ag oder Cu entzogen und ein goldreiches Aussehen verliehen wird. Blauschwarze Schmucksachen aus Gold (japan. Shakdo) bestehen aus ca. 90 % Cu, 10 % Au und etwas Sb; die dunkelblaue Oberfläche erzeugt man durch Beizen in einer siedenden Lösung von Kupfervitriol und Alaun.

Für Münzen wird jetzt fast ausschliesslich Gold vom Feingehalt 900 benutzt; Schmucksachen bewegen sich im Feingehalt zwischen 200 und 800.

Es sei bemerkt, dass die echte Goldbronze (Muschelgold, Malergold) nicht eine Goldlegierung sondern reines Gold ist; man benutzt dazu teils die fein zerriebenen Abfälle von der Blattgoldfabrikation oder stellt es durch Fällung einer Goldlösung dar.

Goldschaum siehe „Blattmetalle".

Goldschwefel (Antimonpentasulfid) siehe „Antimonverbindungen".

Goldverbindungen. Technische Bedeutung haben nur das Goldchlorid und das Natriumgoldchlorid.

1. Goldchlorid (Chlorgold; *Aurum chloratum*). $AuCl_3$. Entsteht beim Lösen von Au in Königswasser, bildet eine dunkelbraune, kristallinische, zerfliessliche, in H_2O, Alkohol, Äther und verschiedenen ätherischen Ölen lösliche Masse. Die Lösung färbt organische Stoffe (Haut, Papier, Leinwand, Wolle u. s. w.) rot und wirkt dabei stark ätzend. Durch mannigfache Chemikalien ($FeSO_4$, Ameisensäure, viele Metalle u. s. w.) wird die Lösung unter

Abscheidung von Gold zersetzt. — Es wird in der Glas- und Porzellanmalerei, in der Photographie, zur Darstellung von Goldpurpur, von fein verteiltem Gold, zum Vergolden sowie als Arzneimittel benutzt.

Goldchlorid, krist. gelb	D Mk. 15,50;	H Mk. 152,00
„ „ braun	D „ 16,25;	H „ 158,00
„ Lösung (1 : 9)	D „ 2,10;	H „ 19,00

2. Natriumgoldchlorid (Goldsalz, *Auro-Natrium chloratum*). $NaAuCl_4 + 2\,H_2O$. Durch Eindampfen eines Lösungsgemisches von $AuCl_3$ und NaCl erhalten. Es bildet orangegelbe Kristalle; man benutzt es zu denselben Zwecken wie das Goldchlorid, namentlich zum Tonen (Vergolden) der Papierpositive in der Photographie. Es enthält ungefähr halb soviel Gold wie $AuCl_3$.

Natriumgoldchlorid	D Mk. 8,00;	H Mk. 72,00
„ D. A. III		D „ 10,00
„ krist. F. U.		D „ 17,00

Goliath-Exhaustoren siehe „Exhaustoren".

Goniometer.

Anlegegoniometer in Etui	Mk. 14,00
„ mit abnehmbarem Schenkel in Etui	„ 24,00
Reflexionsgoniometer nach Wollaston-Mitscherlich, mit Fernrohr, Nonius Minuten angebend	„ 170,00
Reflexionsgoniometer nach Malus-Babine, je nach Ausstattung, Zubehör und Empfindlichkeit	Mk. 120,00—950,00

Gonorol. Nichts weiter als ein fast reines Santalol. Es dient als Mittel gegen Gonorrhoe.

Goudron. Bei der Destillation des Braunkohlenteers (s. d.) gewonnenes Nebenprodukt: Die Säureharze werden durch Auswaschen mit Wasser von der anhängenden Säure befreit und mit wechselnden Mengen Kreosotöl destilliert; je nach dem Mengenverhältnis beider Bestandteile und nach der Dauer der Destillation erhält man Goudron oder den sogenannten deutschen oder künstlichen Asphalt (s. d.). Übrigens wird Goudron auch aus natürlichem Asphalt dargestellt, indem man Asphaltstein mit Bergteer zusammenschmilzt. Schliesslich verarbeitet man auf Goudron auch die teerige Masse, welche beim Raffinieren der Mineralöle (s. d.), d. h. bei der Behandlung derselben mit Schwefelsäure und Waschen mit Wasser, zurückbleibt.

Man benutzt Goudron zu Gussasphaltierungen und Isolierungen, für Anstrich feuchter Wände und Fundamentmauern.

Goudron:

Gradierwerke siehe „Salz".

Graphit (Reissblei, Ofenschwarz, Aschblei; *Plumbago*). Modifikation des Kohlenstoffs, die sich in der Natur kristallinisch findet; Graphit entsteht bei der Ausscheidung des im geschmolzenen Roheisen gelösten Kohlenstoffs, weiter auch bei der Zersetzung von Cyanverbindungen u. a. m.

Der natürliche Graphit muss, bevor er Verwendung finden kann, gereinigt werden. Dies geschieht erst mechanisch durch Schlämmen, weiter chemisch durch Auskochen mit H_2SO_4 und HNO_3 (zur Entfernung von Fe) oder durch Erwärmen mit $KClO_3$ und verd. H_2SO_4 im Wasserbade. Schliesslich wird der Graphit mit H_2O gewaschen und in mässiger Wärme getrocknet. War SiO_2 vorhanden, so wird diese durch Behandeln mit $NaF + H_2SO_4$ entfernt.

Das D. R. P. 161 722 schützt ein Verfahren zur Herstellung von Graphitblättchen aus feinkörnigem (minderwertigem) Graphit derart, dass der Graphit, entweder für sich oder mit einem geeigneten Bindemittel (z. B. Harzpulver, Asphalt, Paraffin oder dgl.) zwischen Walzen einem starken Druck ausgesetzt wird.

Graphit ist eisenschwarz bis stahlschwarz, metallglänzend, abfärbend, unschmelzbar, nicht flüchtig, unlöslich in allen Lösungsmitteln, sehr schwer verbrennlich, sp. G. 2,1—2,3. Dient als Material zu Bleistiften, zur Herstellung

von Schmelztiegeln, als Rostschutzmittel, in der Galvanoplastik zum Leitendmachen der Matrizen u. s. w.

Neuerdings hat der künstliche Graphit Wichtigkeit gewonnen. Derselbe entsteht nach dem Amer. Pat. 568 323 als Nebenprodukt bei der Herstellung von Siliziumkarbid (vgl. den Artikel „Karborund"), und zwar hat sich gezeigt, dass unreines oder eisenhaltiges Kohlenmaterial grössere Graphitausbeuten gibt. Um künstlichen Graphit und Graphitelektroden herzustellen, benutzt der Erfinder Acheson Karborund-Öfen. Zur Herstellung von Graphitelektroden bringt man eine Mischung aus Petroleumkoks und Pech, der als karbidbildendes Material Kieselsäure oder Eisenoxyd beigemischt ist, in entsprechende Form und erhitzt die Elektroden dann im Ofen über den Verdampfungspunkt von Fe und SiO_2. Will man Graphit zur Herstellung von Farbe, Tiegeln u. s. w. gewinnen, so verwendet man Anthrazit. Die Graphitfabrikation nach dem in Amerika (in Niagara Falls) viel betriebenen Achesonschen Verfahren gestaltet sich sehr einfach: Zur Aufnahme der Kohle dient ein etwa 9 m langer rechteckiger Kanal, dessen Wände aus Backsteinen innen mit einer hochfeuerfesten Auskleidung von Karborund versehen sind. An seinen Enden befinden sich mächtige Kohlenplatten, durch die der Strom der Ofenbeschickung zugeführt wird. Ist diese (3—3,5 T. Kunstkohle oder grobstückiger Anthrazit) eingetragen und mit Kohlenklein bedeckt, so wird der Strom — Wechselstrom von 210 V. — zunächst mit 1400—1500 Amp. zur Anwärmung der Beschickung angelassen. Nach einigen Stunden wird er auf 3600 Amp. verstärkt, wodurch nun die zur Graphitierung erforderliche Temp. erreicht wird. 24 Stunden lang hält man diese aufrecht, wobei infolge der sich steigernden Leitfähigkeit der Beschickung die Stromstärke auf etwa 9000 Amp. steigt, die Spannung auf 80 V. sinkt. Es sind also etwa 1000 P. S., die der Ofen zugeführt erhält, und welche die gesamte Beschickung durch und durch in Graphit verwandeln, der, auch wenn die eingefüllte Kohle 5—10 % Asche enthielt, davon meist kaum 0,5 % zurückbehalten hat. War die Beschickung geformte Kunstkohle, so erhält man geformte, zurzeit fast ausschliesslich für Elektroden dienende Platten oder Rundstäbe: Platten bis zu 90 cm Länge und 5 cm × 20 cm Querschnitt, zylindrische Stäbe bis zu 1 m Länge und 5 cm Durchmesser. Diese Elektroden sind chemisch sehr viel widerstandsfähiger, mechanisch aber leichter zu bearbeiten als die gewöhnlichen Kunstkohlen. Der ungeformte künstliche Graphit kann leicht in das erdige Pulver verwandelt werden, welches die Bleistiftfabriken brauchen.

Nach dem D. R. P. 112 416 leitet man $CO_2 + CO$ über glühendes Karbid (bei 200—250°) oder man leitet ein Gemisch von Azetylen mit CO_2 und CO durch ein glühendes Rohr; hierbei zersetzt sich das Karbid und ebenso CO_2 sowie CO; auch kann man das Gemisch von Azetylen mit CO auf andere Weise zur Explosion bringen. In allen diesen Fällen tritt eine Zersetzung ein, die folgenden Gleichungen entspricht, und zwar der ersten, soweit das CO, dagegen der zweiten, soweit das CO_2 in Betracht kommt:

$$1.\ C_2H_2 + CO = 3\,C + H_2O$$
$$2.\ 2\,C_2H_2 + CO_2 = 5\,C + 2\,H_2O.$$

Wird nicht fertiggebildetes Azetylen, sondern Karbid verwendet, so ändern sich diese Gleichungen nur insofern, als CaO statt H_2O resultiert. Wird in dieser Weise Azetylen mit CO und CO_2 in Reaktion gebracht, so erhält man amorphen Kohlenstoff, der einen Russ von vorzüglicher Deckkraft abgibt. Kommt dagegen Karbid zur Verwendung, derart, dass das Gemisch von $CO + CO_2$ über erhitztes CaC_2 geleitet wird, so scheidet sich der Kohlenstoff graphitisch ab, und zwar ist dieser Graphit, nachdem er durch geeignete mechanische und chemische Behandlung von den andern Reaktionsprodukten getrennt ist, mindestens ebenso vorzüglich, wie der nach dem Achesonschen Verfahren gewonnene. — Nach dem Zusatz-D. R. P. 174 846 scheidet sich der Kohlenstoff in Graphitform auch aus, wenn man auf Karbid andere Stoffe einwirken lässt, die unter Abscheidung von C reagieren, sofern die Einwirkung bei höherer als der Reaktionstemperatur geschieht, was durch entsprechendes Erhitzen oder durch Einwirkung unter Druck erfolgen kann. Als solche Stoffe kommen Cl, Br, J, N, P, As, HCl, HBr, HJ, H_2S, NH_3,

organische Halogen-, Schwefel- oder Stickstoffverbindungen oder reduzierbare Verbindungen der Alkalien, Erdalkalien und Erden in Betracht.

Es gibt noch verschiedene andere Verfahren zur Erzeugung künstlichen Graphits, doch sind sie weniger wichtig und können hier übergangen werden.

Nach Acheson erhält man eine haltbare Graphitemulsion dadurch, dass man sehr feines Graphitmehl in einer Lösung von Gerbsäure und NH_3 in H_2O verteilt. Die Emulsion lässt sich mit Wasser und Mineralölen mischen und trennt sich nicht. Dieses Achesonsche Verfahren zur „Entflockung" von Graphit ist durch D. R. P. 191 840 geschützt. Es dürfte für die Schmierung von Maschinenteilen sehr wichtig werden.

Vgl. auch den Artikel „Retortengraphit".

Böhmischer Graphit, geschlämmt, fein gemahlen	% kg	Mk.	15,00— 20,00
„ „ „ in Stücken	% „	„	17,00— 22,00
Ceylongraphit, fein gemahlen	% „	„	20,00— 30,00
„ sorgfältig gereinigt	% „	„	120,00—135,00
„ mit Flusssäure gereinigt . 1 kg Mk. 3,25;	% „	„	290,00

Graphit:

Aflenser Grafit- und Talksteingewerkschaft, Gesellschaft m. b. H., Aflenz (Steiermark).
A. Auerbach, Hamburg, Passage Scholvien.
Bernfeld & Rosenberg, Wien 9/1, Liechtensteinstr. 21.
Eduard Ellbogen, Wien III/2, Dampfschiffstr. 10.

Einrichtungen für Graphitmühlen:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Graphittiegel siehe „Tiegel".

Grasöl siehe „Verbenaöl".

Graukalk = rohes „Calciumazetat".

Grignardsche Reaktion s. im Artikel „Reagentien und Reaktionen".

Griserin. Mischung von Loretin (s. d.) mit 6,75 % $NaHCO_3$. Es wird als innerliches Desinfiziens bei Tuberkulose und verschiedenen andern Krankheiten empfohlen, doch erfährt diese Empfehlung starken Widerspruch von verschiedenen Seiten.

Grisol, eine bleifreie Farbe aus Aluminiumsilikat und Zinkoxyd in einem Manganfirnis, die als Eisenrostschutzmittel und in der Malerei die Mennige ersetzen soll.

Grubengase. Untersuchungsapparate.

Karburometer nach Coquillon mit eingeschaltetem Absorptions- und Messrohr für die entstandene CO_2, vollständig auf Holzgestell	Stück	Mk.	35,00
Grisoumeter nach Coquillon für Methanbestimmung in schlagenden Wettern, vollständig	Stück	„	30,00
Grisoumeter nach P. v. Mertens, mit Wasserkasten, Schlauchverbindungen u. s. w., auf Holzgestell, vollständig	Stück	„	100,00
Methan-Bestimmungsapparate nach Clemens-Winkler, bestehend aus Gaspipette und 2 durch Platinspirale verbundenen Elektroden	Stück	„	22,00
Methan-Bestimmungsapparate: Gasverbrennungspipette unter Benutzung von Palladiumasbest, bestehend aus Pipette mit Gaslampe	Stück	„	8,50
Platinkapillaren zur Methanbestimmung nach Drehschmidt, mit Winklerscher Kühlvorrichtung	Stück	„	29,00
Dieselben auf Stativ	„	„	45,00
Apparate zur Bestimmung von Sauerstoff in Grubenwettern nach Lindemann-Winkler, ohne Phosphorfüllung	Stück	„	45,00
Dieselben mit beigegebener Füllung	„	„	53,00
Winklers Apparat zur Bestimmung der Kohlensäure in Grubenwettern, kompl. in Holzkasten	Stück	„	37,00

Grubenlampen siehe „Sicherheitslampen".

Grudekoks (Grude). Der in den Paraffinfabriken bezw. bei der Braunkohlenteergewinnung in den Schwefelzylindern verbleibende Rückstand, der eine Mischung aus Kohle und den Aschenbestandteilen der Braunkohle ist.

Schwarzes, lockeres, leicht entzündliches Pulver, das nur glimmend, nicht mit Flamme brennt. Man benutzt es als Heizmaterial im Haushalt, namentlich zur Erzielung einer andauernden, gleichmässigen Erwärmung.

Einrichtungen zur Erzeugung von Grudekoks:
Dr. R. Jürgensen, Prag-Weinberge.

Grünerde siehe „Erdfarben".

Grünspan siehe „Kupferfarben".

Guajacol siehe „Guajakol".

Guajacolum carbonicum siehe „Duotal".

Guajadol, der Zusammensetzung nach p-Jodguajakol $C_6H_3 \begin{cases} OH & (1) \\ OCH_3 & (2) \\ J & (4) \end{cases}$ wird nach dem Franz. Pat. 371 982 durch Einwirkung von J auf Azetylguajakol in Gegenwart von HgO und wasserentziehenden Mitteln bei nachheriger Verseifung durch Abspaltung der Azetylgruppe gewonnen.

Es ist ein in H_2O schwerlöslicher, kristallinischer Körper, der die Wirkung des J mit der des Guajakols vereinigt und bei verschiedenen Krankheiten eine günstige Wirkung (Hebung des Appetits und der Körperkräfte) ausübt.

Guajakharz (*Resina Guajaci*). Findet sich im Holz des westindischen Guajakbaums *Guajacum officinale*. Teils quillt es freiwillig aus und liefert alsdann die gesuchte Sorte in Körnern, Tropfen oder Tränen, während das Guajakharz in Stücken durch Ausschmelzen des Holzes oder durch Auskochen desselben mit Wasser gewonnen wird.

Grünliches oder rotbraunes, eigentümlich riechendes Harz; sp. G. 1,2; S. P. 85°. Säurezahl (direkt bestimmt) 20—45; Azetyl-Säurezahl 13—23; Azetyl-Esterzahl 120—150; Azetyl-Verseifungszahl 163—193; Methylzahl 73—84; Aschengehalt 2—10 %. Die Löslichkeit ist: In Alkohol wenigstens 80 %, in Wasser 3—5 %, in Petroläther 0,06—10 %, in Äther und Benzol 20—90 %, in Schwefelkohlenstoff 12—38 %. An der Luft wird es erst grün, dann blau; ebenso verändert sich seine Lösung unter Zusatz von Wasserstoffsuperoxyd (charakteristisch!). Es wird in der Medizin viel verwendet (vgl. auch „Guajakol").

Der sog. wohlriechende Guajak oder Peruguajak ist ein Harz anderer Herkunft und von dem eigentlichen Guajakharz verschieden.

Guajakharz	1 kg	Mk. 2,80
„ fein pulverisiert	1 „	„ 3,90
„ mit Alkohol gereinigt	1 „	„ 5,50

Guajakol = Methylbrenzkatechin. $C_6H_4(OH)OCH_3$ (1 : 2). Wesentlicher Bestandteil des Buchenholzteerkreosots. Zur Gewinnung benutzt man die bei 200—205° übergehende Fraktion der Buchenteerdestillation; man scheidet daraus das Guajakol durch Waschen mit starkem NH_3 ab, bildet durch Zusatz von alkoholischer Kalilauge das Guajakolkalium, wäscht dieses mit Äther, kristallisiert aus Alkohol um und zerlegt das Salz mit verd. H_2SO_4. Das Guajakol wird dann mehrmals rektifiziert; durch Verdunstenlassen seiner Lösung in Petroläther kann man es in Kristallen erhalten.

Synthetisch gewinnt man es nach dem D. R. P. 95 339 aus o-Anisidin, indem man dieses diazotiert und die mit H_2SO_4 angesäuerte Lösung im Dampfstrom destilliert.

Klare, farblose oder schwachgelbliche, ölige Flüssigkeit oder farblose Kristalle vom Sch. P. 28,5°; S. P. 200—205°. Löslich in ca. 60 T. H_2O, in 7 T. Glyzerin, leichtlösl. in Alkohol, Äther, Chloroform und Schwefelkohlenstoff. Wegen seiner spezizfischen Wirkung auf die Tuberkelbazillen benutzt man es in ausgedehntem Masse zur Bekämpfung der Tuberkulose.

Guajakol, flüssig	1 kg	Mk. 13,00
„ krist. chem. rein, synthet.	1 „	„ 14,00

Gesellschaft für Chemische Industrie, Basel.

Guajakolkarbonat siehe „D u o t a l“.
Gesellschaft für Chemische Industrie, Basel.

Guajakose, flüssige Guajakol-Somatose, soll bei Erkrankungen der Atmungsorgane den Husten vermindern und den Appetit steigern.

Guano. Zersetzte Exkremente von Seevögeln, die eine hell- oder dunkelbraune, erdige oder feste, durchdringend ammoniakalisch riechende Masse bilden und sich in Peru, an der südwest-afrikanischen Küste, in Australien, Ägypten sowie auf verschiedenen Inseln finden. Der Guano ist eins der vorzüglichsten Düngemittel; er enthält im Durchschnitt 10—15 % Phosphorsäure. In den früher gefundenen Guanos war soviel organische Substanz vorhanden, dass deren Stickstoffgehalt ungefähr ebenso gross war wie der Gehalt an Phosphorsäure. Jetzt jedoch ist der Stickstoffgehalt der verschiedenen Handelssorten Guano auf die Hälfte und mehr heruntergegangen.

Verschieden von den eigentlichen Guanos sind die sogenannten p h o s p h a t i s c h e n G u a n o s, die sich auf den Inseln des Atlantischen Ozeans und der Südsee finden und in denen durch Wasser (Sturmfluten und Regen) die organische Substanz gelöst oder zersetzt worden ist. Sie bilden braune, pulverige Massen mit 32 bis über 40 % Phosphorsäure und lassen sich leicht aufschliessen.

Vgl. den Artikel „D ü n g e m i t t e l, k ü n s t l.“. Um die Verwendung der Guanosorten als Dünger zu erleichtern, werden dieselben vielfach mit H_2SO_4 aufgeschlossen, ferner gesiebt, zerkleinert sowie durch Mischen verschiedener Sorten Produkte von annähernd gleichem Gehalt hergestellt.

Guignets Grün siehe „C h r o m f a r b e n“.

Gujasanol = salzsaures Diäthylglykokoll-Guajakol.

$$C_6H_4 \left< \begin{matrix} OCH_3 \\ O.CO.CH_2.N(C_2H_5)_2HCl \end{matrix} \right. .$$

Zur Darstellung lässt man auf Guajakol Chlorazetylchlorid einwirken und setzt das erhaltene Reaktionsprodukt mit Diäthylamin um.

Weisse Prismen vom Sch. P. 184°, sehr leichtlösl. in H_2O, schwerlösl. in Alkohol, unlösl. in Äther. Da es im Organismus Guajakol abspaltet und gut aufgenommen wird, ohne die Schleimhäute anzugreifen, gibt man es subkutan und innerlich bei Lungen-, Kehlkopf- und Darmtuberkulose. Als Gaben kommen innerlich 3—12 g täglich (in Oblaten) oder subkutan 3—4 g in konz. wässeriger Lösung in Betracht.

Gujasanol . . . . H. Mk. 12,00; 1 kg Mk. 115,00

Gummiarten. Unter Gummi versteht man verschiedene, teils in Wasser lösliche, teils darin quellbare Pflanzenstoffe, die in Alkohol sowie den übrigen Harz-Lösungsmitteln unlöslich sind. Nach ihrem Hauptbestandteil unterscheidet man 1. arabinhaltige, 2. cerasinhaltige und 3. bassorinhaltige Gummiarten.

1. A r a b i n h a l t i g e s G u m m i. Der wichtigste hierher gehörige Stoff ist das a r a b i s c h e G u m m i (*Gummi arabicum*), auch A k a z i e n - g u m m i genannt. Es stellt den aus der Rinde mehrerer afrikanischer Akazienarten austretenden, eingetrockneten Saft dar; die beiden Sorten, nämlich das eigentliche a r a b i s c h e G u m m i (K o r d o f a n - G u m m i) und das S e n e g a l g u m m i, sind wenig von einander unterschieden; dies ist erklärlich, da beide von demselben Baume abstammen und nur nach dem Landstrich der Gewinnung verschieden sind.

Schwachgelbliche bis braunrote Stücke verschiedener Grösse; in Wasser vollständig löslich. Sp. G. (bei 15°) 1,487. Findet ausgedehnte technische Verwendung als Klebmittel, als Zusatz von Tinten und Farben, zur Appretur von Geweben u. s. w. Die Ersatzmittel, wie das K a p g u m m i und das a u s t r a l i s c h e G u m m i, sind nicht in allen Stücken dem echten arabischen Gummi ebenbürtig.

Prüfung: Wegen seines hohen Preises ist das echte arabische Gummi vielen Verfälschungen ausgesetzt; als Fälschungsmittel kommen unlösliches K i r s c h h a r z, D e x t r i n und namentlich S e n e g a l g u m m i in Betracht.

A r a b i s c h e s G u m m i bildet unregelmässige, linsen- bis walnussgrosse, durchsichtige, glänzende und spröde Stücke von weisser, weingelber bis brauner Farbe, die innen meist von Rissen durchzogen sind und solche auch an ihrer Oberfläche zeigen, weshalb sie sich leicht

zerbrechen und pulverisieren lassen. Sie werden an der Luft nicht feucht, zeigen einen muscheligen, glänzenden Bruch und geben mit kaltem H_2O eine fast klare, dickschleimige, schwerflüssige, etwas fadenziehende, aber weder zähe noch gallertartige, schwach opalisierende, sehr klebende und schwach sauer reagierende Lösung. Beim Kauen zerspringt das arabische Gummi und löst sich im Mund leicht auf; der Geschmack ist fade und schleimig.

Das Senegalgummi bildet grössere, durchsichtigere, entweder farblose, schwachgelbliche bis rötliche oder an der Oberfläche auch weissliche Stücke vom Aussehen geätzten Glases, die jedoch im Innern glänzend und durchsichtig sind. Es zeigt seltener als das arabische Gummi bis ins Innere hineingehende klaffende Risse, dagegen häufig grosse Lufthöhlen. Während es aussen rauh und wenig glänzend ist, zeigt es auf dem grossmuscheligen Bruch einen starken Glanz. Gewöhnlich sind die Stücke länglich, gerade oder gewunden, zylindrisch, wurmförmig geringelt, doch kommen auch rundliche Stücke und namentlich maulbeerartige, aus vielen kleinen Tropfen zusammengesetzte Bildungen vor.

Bei unzerkleinertem Gummi genügen diese Merkmale, um arabisches und Senegalgummi von einander zu unterscheiden und die Anwesenheit anderer Gummiarten festzustellen. Ausserdem lässt sich Senegalgummi vom echten arabischen dadurch unterscheiden, dass es an der Luft allmählich feucht wird, sich mit Quecksilberoxydulnitrat nur schwach trübt und durch Borax sehr stark verdickt wird. Es ist schwerer in H_2O löslich; seine Lösung ist mehr schleimig und gallertartig und gerinnt leicht unter dem Einfluss vieler chemischer Präparate.

2. Cerasinhaltiges Gummi. Hier ist in erster Linie das Kirschgummi zu nennen, das kugelige oder nierenförmige, gelbe bis rotbraune Stücke bildet und von den bei uns wachsenden Steinobstbäumen (Pflaume, Kirsche, Aprikose u. s. w.) gesammelt wird.

3. Bassorinhaltiges Gummi. Hierher gehört der Tragant (*Gummi Traganth,* Tragacanth), der verschiedenen *Astragalus*-Arten Persiens, Syriens und Kurdistans entstammt. Der Tragant fliesst aus Rindenrissen und künstlich gemachten Einschnitten heraus und erhärtet in wenigen Tagen.

Weisse, gelbe bis braune Stücke, geschmacklos, zähe, schwer pulverisierbar, quillt in H_2O auf. Das Pulver gibt mit Wasser einen trüben Schleim. In der Technik dient es zur Verdickung von Farben, zur Appretur, zur Bindung von Konditorwaren; auch bei der Bereitung von Arzneimitteln findet es Verwendung.

Prüfung: Man erkennt das Tragantgummi verhältnismässig leicht an seinen physikalischen Eigenschaften, die teilweise eben genannt sind: Es ist geruch- und geschmacklos, durchscheinend, hornartig und so zähe, dass es sich nur schwer pulverisieren lässt. In H_2O löst sich in Wirklichkeit nur ein geringer Teil; im übrigen quillt es darin zu einem nicht klebrgen, aber dennoch stark kittend wirkenden Schleim auf, der sich in einer hinreichenden Menge H_2O verteilen lässt. Vgl. auch D. A. IV.

Arabisches Gummi, fein, natur. I Cordofan	1 kg	Mk. 1,30
„ „ „ „ „ „ staubfrei	1 „	„ 1,40
„ „ „ „ „ „ gepulvert	1 „	„ 1,50
„ „ „ „ II	1 „	„ 1,00
„ „ „ „ „ staubfrei	1 „	„ 1,10
„ „ „ „ „ gepulvert	1 „	„ 1,20
„ „ in Körnern weiss	1 „	„ 1,00
„ „ weiss, ausgesucht	1 „	„ 1,90
„ „ „ „ fein gepulvert	1 „	„ 2,40
„ „ sehr weiss	1 „	„ 3,50
„ „ „ „ fein gepulvert	1 „	„ 4,00
Senegalgummi	1 „	„ 1,00
Tragant in Blättern (anatolisch), natur. Ia	1 „	„ 3,80
„ „ „ „ sehr weiss	1 „	„ 6,00
„ „ „ „ „ „ gepulvert	1 „	„ 7,00
„ „ „ (syrisch), sehr weiss	1 „	„ 8,00
„ „ „ „ „ „ fein gepulvert	1 „	„ 9,00

Gummi siehe „Kautschuk“.

Gummigutt (Gutti). Gummiharz einer in Ostindien und auf Ceylon einheimischen Pflanze, der *Garcinia Morella Desr.* Der Milchsaft wird durch Anschneiden gewonnen und in Bambusröhren gefüllt; unreine Sorten erhält man durch Auskochen der Blätter und unreifen Früchte.

Rotgelbe, grünlich bestäubte, undurchsichtige Masse von muscheligem Bruch, die mit Wasser eine tiefgelbe Emulsion gibt. Es dient als Arzneimittel, hauptsächlich jedoch als gelbe Farbe in der Aquarellmalerei, hier und da auch zur Färbung spirituöser Lacke. Es ist giftig.

Gummigutt, natur	1 kg	Mk. 9,00
„ fein gepulvert	1 „	„ 11,00
„ ausgesucht	1 „	„ 9,50

Gummiharze, Gemenge von Gummi mit Harzen, die durch Erhärten des Milchsaftes verschiedener Pflanzen entstehen.

Die wichtigsten Gummiharze sind Kautschuk und Guttapercha, ferner Gummigutt, Ammoniakgummi, Euphorbium und Galbanum (vgl. die betreffenden Artikel).

Andere Gummiharze, wie Myrrhe, Olibanum (Weihrauch) und Opoponax, haben für die Technik gar keine, für die Medizin nur sehr geringe Bedeutung.

Gummilack siehe „Schellack".

Gummilösungen:

Chemische Fabrik Eugen Ganz, G. m. b. H., Frankfurt a. M. | Chem. Fabr. Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.

Gummi Tragant siehe „Gummiarten".

Gebr. Oestreicher, Breslau I.

Gummi, Utensilien aus. Siehe „Kautschukfabrikate".

Gurjun siehe „Holzöl".

Gusseisen. Vgl. die Artikel „Eisen", „Flusseisen" sowie „Roheisen".

Gussstahl siehe „Stahl".

Güterwagen:

Orenstein & Koppel — Arthur Koppel, Akt.-Ges., Berlin NW. 6, Dorotheenstr. 45.

Guttapercha. Eingetrockneter und mit Wasser durchgekneteter Milchsaft mehrerer südasiatischer Bäume aus der Familie der *Sapotaceae*. Man gewinnt sie durch Anzapfen der Bäume; der bald nach dem Austreten gerinnende Saft wird zu Blöcken oder Broden von 10—20 kg Gewicht zusammengeknetet und bildet in dieser Form die Roh-Guttapercha. In neuester Zeit findet das Verfahren des Prof. Jungfleisch, die Guttapercha nicht aus der Stammrinde sondern aus den sonstigen Pflanzenteilen (namentlich auch aus den Blättern) auf mechanischem Wege zu gewinnen, immer mehr Eingang: Die Pflanzenteile werden in Maschinen pulverförmig zerkleinert; beim Kochen dieses Pulvers in Seewasser scheidet sich die von allen Beimischungen freie Guttapercha in dünnen Schichten aus. Bei dieser Gewinnungsart werden die Guttaperchabäume geschont; auch wird das so erhaltene Produkt wegen seiner Reinheit hoch bezahlt.

Die Roh-Guttapercha, die mit Holz, Steinchen, Rindenstücken u. s. w. untermischt ist, wird zur Reinigung zerschnitten oder zerrissen und durch Einbringen in siedendes Wasser erweicht. In dem heissen Wasser gelangt die Guttapercha unter einen Holländer (siehe den Artikel „Papier") und wird so von jeder Unreinigkeit befreit. Schliesslich drückt man die entstandenen Späne und Fasern als breiige Masse durch die sehr feinen Siebe von Siebpressen und knetet sie dann zwischen Walzen wieder zusammen, wobei auch Luft und Wasser vollständig herausgepresst wird.

Reine Guttapercha bildet eine lederähnliche, grauweisse, kautschukähnliche Masse, die bei gewöhnlicher Temperatur unelastisch und zähe ist, in der Wärme plastisch und weich wird. Leicht löslich in Chloroform und Schwefelkohlenstoff, in warmem Benzol und Terpentinöl, nur wenig in absolutem Alkohol. An der Luft oxydiert sie allmählich; ebenso wirkt Sonnenlicht schädlich ein

Die Guttapercha kann ebenso wie der Kautschuk (s. d.) vulkanisiert werden, indem man sie, mit Schwefel gemischt, in die verlangte Form presst und dann erhitzt, doch wird von der Vulkanisierungsfähigkeit der Guttapercha nur verhältnismässig selten Gebrauch gemacht. Durch langes Vulkanisieren mit viel Schwefel unter Zusatz von Füllstoffen (Kreide, Gips,

Farbstoffe) erhält man Hartgummi (Ebonit, hornisierte Guttapercha), wie solches auf die gleiche Weise auch aus Kautschuk hergestellt wird und mannigfache Verwendung findet.

Schon vielfach hat man sich bemüht, Ersatzstoffe für Guttapercha herzustellen, doch bisher anscheinend ohne durchschlagenden Erfolg. Nach den D. R. P. 116 092 und 142 166 lässt man zuerst Wasser mit oder ohne Zusatz von Salzen in geeignete, auf mehr als 100° erhitzte Materialien eintropfen, wie Wachse, Harze, Asphalt, Teer oder Pech, wodurch Sch. P. und Zähflüssigkeit der betreffenden Substanzen bedeutend erhöht wird. Die so verdickten Materialien werden dann — einzelnen oder zu mehreren gemischt — mit Kautschuk und Ölen bei allmählich steigender Temperatur verrührt und schliesslich in heizbaren Knetmaschinen innig durchgeknetet.

Nach dem Russ. Priv. 6596 von 1902 erhält man eine die Guttapercha ersetzende Isolationsmasse zum Einhüllen von Kabeln u. s. w., indem man 45 T. Asphalt kocht, unter fortwährendem Umrühren 40 T. Kolophonium zusetzt, bis eine dicke Masse gebildet ist, dann 10 T. Terpentin und 5 T. Leinöl hineingiesst und nun stark weiter kocht, bis die erforderliche Zähflüssigkeit erreicht ist.

Das D. R. P. 146 857 schreibt vor, Kautschuk in Terpentinöl zu lösen, Schellack oder Asphalt zuzusetzen, die Masse zu erhitzen, bis sie gleichmässig geworden ist, und ihr nach dem Entfernen von Feuer Reismehl, wässerige Agar-Agarlösung und Umbra zuzusetzen, worauf bis zum Erstarren gerührt wird; danach erfolgt die weitere Verarbeitung zwischen Walzen. So erhält man ein Ersatzmittel für Guttapercha, das sich mit Schwefel vulkanisieren lässt, dabei aber die Fähigkeit behält, in erwärmtem Zustande plastisch und knetbar zu sein.

Neuerdings hat die Reichstelegraphenverwaltung probeweise ein Kabel verlegt, worin die isolierende Guttapercha durch Gutta-Gentzsch ersetzt ist; es ist dies eine künstliche Guttapercha, die aus reinem Gummi und einer bestimmten Sorte Palmwachs zusammengesetzt ist. Die Gutta-Gentzsch soll sich gut bewähren und in der Isolierfähigkeit dem Naturprodukt kaum etwas nachgeben; dagegen ist der Preis jenes Probekabels um 35 % niedriger als bei Verwendung von natürlicher Guttapercha.

Über Balata (s. d.).

Prüfung: Die Untersuchung der rohen und gereinigten Guttapercha des Handels geschieht im allgemeinen ebenso wie die Untersuchung des Kautschuks (s. d.). Dies bezieht sich namentlich auf die organischen Nebenbestandteile, welche als Guttaperchaharze bezeichnet werden. Man entfernt und bestimmt dieselben ähnlich wie die Kautschukharze des Kautschuks, nämlich durch Extraktion mit einem, die Guttapercha selbst nicht lösenden Mittel (wie kochendem Alkohol oder Azeton, kaltem Äther oder Petroleumäther) und durch Feststellung der Gewichtsabnahme. Ausser den Harzen enthält die rohe Guttapercha als Verunreinigungen noch Wasser und Schmutz. Die Wasserbestimmung geschieht durch mässiges Erhitzen im Trockenschrank oder durch längeres Liegenlassen im Vakuumexsikkator. Zur Bestimmung des Schmutzes löst man die Guttapercha in Schwefelkohlenstoff oder Chloroform, filtriert den Rückstand ab, wäscht aus und wägt. Übrigens hat man besonderen Wert auf eine richtige Probenahme zu legen, wozu mindestens 100—200 g Roh-Guttapercha dienen sollen.

Die gereinigte Guttapercha enthält nur noch wenig Wasser und keine Schmutzbestandteile mehr. Die Untersuchung geschieht im wesentlichen wie die der Rohguttapercha: Man walzt die Probe in ein dünnes Blättchen aus und bestimmt den geringen H_2O-Gehalt durch Erhitzen im trockenen Luftstrom, die Harze durch Extraktion mit einem der oben genannten Lösungsmittel; nach dem Abdestillieren desselben kann man die Harze direkt wägen, oder man bestimmt ihre Menge indirekt, indem man die bei der Harzextraktion zurückbleibende Guttapercha wägt. Die letztere löst man in CS_2 oder in $CHCl_3$, filtriert, destilliert ab und trocknet im Vakuum. Die so erhaltene reine Guttapercha kann man in Platten pressen, um ihre Stärke, Elastizität, sowie die elektrischen Eigenschaften zu ermitteln, doch kann an dieser Stelle auf die Methoden der physikalischen Prüfung nicht eingegangen werden.

Guttapercha, Utensilien aus.

	Qualitäten Preise in Mk. per Kilo					
	Best	Extra	I	II	III	IV
Röhren, je nach Dimensionen in Längen bis zu 100 m ohne Ansätze:						
von 3 mm bis 10 mm innerem Durchmesser .	16,70	15,40	12,80	11,20	10,40	—
über 10 „ „ 25 „ „ „ .	15,70	14,20	11,30	10,50	9,30	—
„ 25 „ innerem Durchmesser	14,40	12,40	10,40	8,90	8,00	—
Röhren, beliebig gebogen, Knie- und T-Stücke, per kg Mk. 1,50 teurer als Röhren.						
Eimer, Giesskannen, Kübel, Bottiche, Rübenbreikellen, Sturzel und Schaufeln, Krüge, Weinkannen, Waschbecken	15,60	13,20	10,80	9,50	8,80	8,20
Heber für Essigfabriken, Bierbrauereien, Weinhandlungen und chemische Fabriken u. s. w. .	—	15,20	13,40	11,20	10,50	—
Heber z. Selbstansaugen für chem. Fabriken u. s. w.	—	16,20	14,80	—	—	—
Stechheber	—	16,20	14,60	12,20	11,60	—
Trichter über 10 cm Durchmesser	17,60	15,80	13,60	12,30	12,00	—
„ bis inkl. 10 cm Durchmesser	19,60	17,60	15,60	13,80	13,20	—
Waschtrommeln	—	14,50	12,00	—	—	—
Flaschen mit Pfropfen:						
bis 10 g Inhalt per Stück	0,60	0,50	0,45	0,40	—	—
„ 20 „ „ „ „	0,85	0,70	0,55	0,45	—	—
„ 30 „ „ „ „	1,00	0,85	0,65	0,50	—	—
„ 40 „ „ „ „	1,15	0,90	0,70	0,55	—	—
„ 50 „ „ „ „	1,25	1,00	0,80	0,65	—	—
„ 60 „ „ „ „	1,35	1,10	0,90	0,75	—	—
„ 75 „ „ „ „	1,50	1,25	1,05	0,90	—	—
„ 90 „ „ „ „	1,65	1,40	1,15	1,00	—	—
„ 100 „ „ „ „	1,80	1,50	1,25	1,10	—	—
„ 125 „ „ „ „	2,05	1,65	1,35	1,25	—	—
„ 150 „ „ „ „	2,25	1,80	1,50	1,35	—	—
„ 175 „ „ „ „	2,50	2,00	1,65	1,50	—	—
„ 200 „ „ „ „	2,70	2,20	1,80	1,60	—	—
„ 225 „ „ „ „	2,90	2,45	2,10	1,90	—	—
„ 250 „ „ „ „	3,10	2,70	2,45	2,20	—	—
„ 300 „ „ „ „	3,60	3,00	2,60	2,30	2,15	2,00
„ 400 „ „ „ „	4,50	3,80	3,30	2,90	2,75	2,50
„ 500 „ „ „ „	5,40	4,70	4,15	3,70	3,40	3,00
„ 600 „ „ „ „	6,30	5,60	5,00	4,50	4,00	3,50
„ 700 „ „ „ „	7,20	6,50	5,90	5,30	4,70	4,10
„ 800 „ „ „ „	8,10	7,30	6,60	5,90	5,30	4,70
„ 900 „ „ „ „	9,00	8,10	7,30	6,60	6,00	5,30
„ 1000 „ „ „ „	10,00	9,00	8,10	7,30	6,70	6,00
über 1000 „ „ sowie						
Ballons mit Pfropfen . . . . 1 kg	18.60	15,80	13,20	12,00	11,40	10,60
Masse und Becher . . . . 1 „	17,00	15,20	12,80	11,60	11,00	—
Pumpenzylinder . . . . 1 „	16,60	14,20	11,80	—	—	—
Säurepumpen komplett auf Eisengestell, per Stück von Mk. 216,00 an.						
Schalen, Küvetten, Tauchstäbe oder Haken für Photographie, Kasten als Säurebehälter, sowie Batteriekasten mit Fächern . . . . . 1 kg	16,20	13,80	11,30	10,70	10,20	—
Ventilbälle mit und ohne Kern, je nach Grösse zu Stückpreisen.						
Zapfhähne für chem. Fabriken, je nach Grösse von Mk. 4,00 per Stück an.						
Fingerlinge (Hülsen), Stück Mk. 0,50						

Gutti siehe „G u m m i g u t t".

Gynoval, ein neues Baldrianpräparat, ist der Isoborneolester der Isovaleriansäure, stellt eine farblose, aromatisch riechende, in H_2O unlösliche, in Alkohol und Äther leichtlösliche Flüssigkeit von nicht unangenehmem Geschmack dar. Es kommt in Form grün gefärbter Gelatineperlen von 0,25 g in den Handel und wird bei nervösen Störungen, wie Schwindel, Kopfschmerz, Schlaflosigkeit u. s. w., empfohlen.

Gyps siehe „G i p s".

H.

Hadern siehe „P a p i e r".

Hageen, eine grauschwarze Seifencreme mit 33⅓ % Hg-Gehalt, eignet sich zu Einreibungen bei Syphilis und beschmutzt die Wäsche nicht.

Hähne.

Hähne von weissem Glase, gerade oder gebogen:

Länge	10,5	13	16	17	18,5	21 cm.
Stärke	1	1,3	1,3	1,6	2,3	2,6 „
Stück	2,00	2,25	2,50	3,00	3,50	4,00 Mk.

Schlauchverbindungshähne aus Glas . . . . Stück Mk. 0,60

Glashähne mit feinstem Schliff (Geisslersche Hähne), mit hohlem Hahnstopfen:

Durchlassöffnung	1—2	3—4	5	6 mm.
Stück	2,25	3,00	4,50	5,50 Mk.

Dreiweghähne aus Glas, Bohrung 2—3 mm . . . . Stück Mk. 2,75

Vierweghähne aus Glas:

Bohrung	2	3	4	5 mm.
Stück .	2,50	3,50	4,00	5,00 Mk.

Hähne aus Porzellan:

Ablasshähne mit 10 oder 15 mm weiter Bohrung . . . . Stück Mk. 6,00
Verbindungshahn mit 22 mm weiter Bohrung . . . . „ „ 6,00
„ m. 23 mm weiter Bohrung, beiderseits m. Gewinde „ „ 22,50
„ „ 54 „ „ „ „ „ „ „ 95,00

Hähne aus Steinzeug, absolut dicht eingeschliffen:

Bohrung	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100 mm.
Stück .	2,30	2,60	3,20	4,20	4,75	6,75	8,75	12,00	13,50	15,75	19,00	23,00 Mk.

Dieselben, mit exakt geschnittenem Schraubengewinde, bei gleichen Dimensionen mit 25 % Aufschlag; Dreiweghähne mit 50 % Aufschlag.

Fassonhähne aus Steinzeug mit Flanschen, Muffen u. s. w., Dimensionen wie vorstehend. Preiserhöhung für je eine Muffe Mk. 0,50–2,00, für je eine Flansche Mk. 0,50—2,00. Für Schleifen der Flanschen werden je nach Grösse extra Mk. 0,50—2,00 berechnet.

Tonhähne mittels Umgiessens verbleit (D. R. P. 137085).

Dimension	15	20	25	30	40	50 mm
Baulänge von No. 1 ca.	210	240	290	300	340	380 mm
No. 1 kompl. m/2 Flanschen und angeg. Börteln . . . Mk.	8,55	9,60	11,50	13,60	17,00	22,00
No. 1 mit beiderseits Lötzapfen (ohne Flanschen) . . . Mk.	7,35	8,30	10,00	12,00	15,30	20,20
No. 2 kompl. m/1 Flansche und angeg. Börtel . . . . Mk.	8,55	9,60	11,50	13,60	17,00	22,00
No. 2 mit Lötzapfen . . „	7,90	8,90	10,75	12,80	16,15	21,00

Hähne aus Hartgummi:

m. Gewinde	Lichte Weite . .	10	15	20	30	40	50	60	70	80	mm.
	Muffengew. . . .	25	30	35	45	55	65	75	85	95	„
	Schenkellänge . .	60	70	80	100	120	140	160	180	200	„
	Schlüsselweite . .	18	20	24	32	40	46	50	54	58	„
	Durchlaufhähne .	9,60	11,00	13,50	19,25	25,85	34,65	44,55	56,10	69,30	Mk.
	Auslaufhähne . .	9,90	11,30	13,75	19,80	27,50	36,30	47,85	59,40	73,70	„
m. Flanschen	Lichte Weite . .	10	15	20	30	40	50	60	70	80	mm.
	Schenkellänge . .	60	70	80	100	120	140	160	180	200	„
	Flanschendurchm.	75	80	85	110	135	145	155	165	175	„
	Durchlaufhähne .	12,10	13,75	15,70	23,65	32,50	42,35	53,90	66,55	82,50	Mk.
	Auslaufhähne . .	11,00	12,40	15,15	22,00	30,25	41,25	53,90	66,55	82,50	„
	Dreiweghähne . .	14,30	17,60	20,10	29,15	39,60	51,15	65,45	79,75	99,00	„

Schlüssel dazu Mk. 1,00—2,50 f. n. Stück.

Hähne aus Guttapercha siehe „Guttapercha, Utensilien aus".

Hähne aus Blei siehe im Artikel „Blei, Gerätschaften aus".

Die Preise der Hähne aus anderen Metallen lassen sich wegen der ausserordentlichen Mannigfaltigkeit des Materials, der Dimensionen und Anordnung hier im einzelnen nicht anführen; nur folgende seien davon als neu und eigenartig erwähnt:

Ablasshähne „Triumph" und „Perfektion" (D. R. G. M.) durch Schloss abschliessbar; ersterer namentlich für dünne, letzterer mehr für dickere Flüssigkeiten. Jedes unabsichtliche oder unbefugte Öffnen ist unmöglich. Die Hähne schliessen sofort dicht; jedes Nachtropfen ist ausgeschlossen. Der Auslauf lässt sich bis zum feinsten Strahl regulieren.

Innerer Auslauf-Durchmesser .		13	20	25	35	40	50	60	80 mm.
In Eisen mit grobem, konischem Gewinde für Behälter oder mit Gasgewinde . . .	Stück	3,00	3,50	4,00	5,00	6,00	8,00	12,00	16,00 Mk.
In Eisen mit Flansche	„	4,00,	4,50	5,00	6,50	8,00	11,00	18,00	22,00 „

Bohrer zum Anbohren des Gefässes 0,30—0,90 Mk. je nach Grösse.

Schmiedeeiserner Schlüssel zum Eindrehen des Hahnes 0,40—1,00 Mk. je nach Grösse.

Halbwassergas (Dowsongas) siehe „Wassergas".

Halter.

Halter für Abdampfschälchen, von Messing, mit Schieber und Holzgriff	Stück	Mk. 0,55
„ „ Reagiergläser v. Holz mit Gummiring, 100 Stück Mk. 25,00;	„	„ 0,30
„ „ „ von Eisen, Backen mit Kork ausgelegt . .	„	„ 1,75
„ „ „ von federndem Messingdraht	„	„ 0,45
„ „ „ von Messingblech mit Schieber	„	„ 0,40
„ „ „ von Messingblech mit Schieber und Holzheft	„	„ 0,60
„ „ „ von stark vernickeltem 5 mm dickem Messingdraht, ca. 22 cm lang, Stück je nach Form		Mk. 1,75—2,75
„ „ „ von Messing mit Stativ	Stück	Mk. 3,00

Häman. Unter diesem Namen kommt ein Peptonpräparat in den Handel, welches Rhodaneisen enthält. Es soll bei Bleichsucht und ähnlichen Zuständen Verwendung finden.

Hämatogen, aus defibriniertem Rinderblut mit Zusatz von Malaga und Glyzerin hergestelltes Nährmittel, das insbesondere bei Blutarmut verordnet wird.

Hämatopan, aus defibriniertem Blut hergestelltes Hämoglobin-Präparat, das als Nährmittel bei Schwächezuständen dienen soll.

Hämatoxylin siehe „Blauholz".

Hamburgerblau siehe „Eisenfarben".

Hämogallol. Durch Einwirkung von Pyrogallol auf defibrinierte Blutlösung dargestellt.

Braunrotes, in H_2O schwerlösl. Pulver, das als Blutpräparat bei Bleichsucht verordnet wird.

Hämogallol „Kobert"	H Mk. 5,60;	1 kg Mk. 51,00
Hämogalloltabletten (0,25 g)	100 Stück	„ 1,70

Hämol. Durch Einwirkung von Zinkstaub als Reduktionsmittel auf defibriniertes Blut erhalten.

Graues, in H_2O schwerlösl. Pulver, das bei Bleichsucht verordnet wird.

Hämol „Kobert"	H Mk. 3,25;	1 kg Mk. 27,50

Hanf. Bastfaser der Hanfpflanze *Cannabis sativa*, die auf ähnliche Weise wie die Flachsfaser gewonnen wird. Länge der Hanffaser 1 bis 2 m; Breite 0,010—0,025 mm; sie ist um so geschätzter, je länger, feiner und fester sie ist, und dient zu Tauwerk und Segeltuch.

Hängebahnen:

Harn. Untersuchungsapparate:

Esbachs Albuminimeter		Mk.	1,60
Frutigers Harnstoffbestimmungs-Apparat mit Bromlauge	Stück	„	8,00
Harnstoff-Titrierungsapparate nach Pflüger:			
a) Mercurimeter	„	„	18,00
b) Literkolben mit graduiertem Hals	„	„	5,00
c) Quecksilbermass	„	„	9,00
Harnstoff-(Stickstoff-) Bestimmungsapparat nach Hüfner, mit Geisslerschem Hahn, Glasschale und Messröhre, kompl.	„	„	10,00
Zuckerbestimmungsapparat nach G. Ambühl	„	„	5,20
„ (Aräosaccharimeter) nach Schütz	„	„	15,00
„ (Glykosometer) nach Arndt	„	„	10,00
„ (Gärungssaccharometer) nach Einhorn	„	„	2,00
„ „ verbessert, nach Fiebig	„	„	3,50

Harnsäure (*Acidum uricum*). $C_5H_4N_4O_3$. Die Konstitution ist folgende:

```
HN—CO
 |   |
OC   C—NH
 |   ||   >CO
HN—C—NH
```

Zur Darstellung geht man gewöhnlich von Peru-Guano aus, den man trocknet, pulvert und dann mit konz. H_2SO_4 auf 100° erwärmt, bis alle HCl (und HF) ausgetrieben ist. Man lässt erkalten, verdünnt stark mit H_2O, lässt einige Tage stehen, filtriert und trägt dann den ausgewaschenen Niederschlag in siedende Kalilauge (von 8 % KOH) ein. Die erhaltene Lösung wird filtriert, mit Tierkohle erwärmt, heiss filtriert und in HCl eingetragen, wobei sich die Harnsäure ausscheidet. Durch mehrmaliges Fällen und Lösen reinigt man das Präparat, das schliesslich umkristallisiert wird. — Auch aus Schlangenexkrementen wird sie dargestellt.

Kristallinisches, körniges, weisses Pulver ohne Geruch und Geschmack, unlöslich in Alkohol und Äther, fast unlöslich in kalt. H_2O, sehr schwerlöslich in heiss. H_2O. Sie ist eine zweibasische Säure.

Harnsäure, chem. rein	H Mk. 4,50;	1 kg Mk. 40,00
Harnsaur. Ammon, chem. rein	H „ 5,40;	1 „ „ 50,00
„ Kali, chem. rein	H „ 5,00;	1 „ „ 45,00
„ Kalk	H „ 5,00;	1 „ „ 45,00
„ Magnesia		1 „ „ 20,00
„ Natron	H Mk. 3,30;	1 „ „ 30,00

Harnstoff (Karbamid; *Urea*). $CO(NH_2)_2$. Synthetisch stellt man ihn gewöhnlich durch intramolekulare Atomverschiebung aus isocyansaurem Ammonium [$CON.NH_4 \longrightarrow CO(NH_2)_2$] synthetisch dar, und zwar verdampft man ein äquivalentes Gemenge von Kaliumcyanat und Ammoniumsulfat in wässeriger Lösung. Aus der konzentrierten Lösung kristallisiert beim Erkalten K_2SO_4; dasselbe wird abbfiltriert, die Lösung eingedampft und dem Rückstand der Harnstoff durch heissen Alkohol entzogen. In neuester Zeit will man Harnstoff auch aus Caliciumcyanamid (siehe unter „Calciumverbindungen") darstellen, denn Cyanamid bildet bei Wasserzutritt Harnstoff, doch dürfte dieses durch Amer. Pat. 796 713 geschützte Verfahren unter keinen Umständen rationell sein.

Der Harnstoff findet sich im Harn der Säugetiere, und die übliche Gewinnungsart besteht darin, dass man Harn durch Eindampfen konzentriert und dann HNO_3 zusetzt, wobei der Harnstoff als Nitrat abgeschieden wird.

Er bildet lange rhombische Kristallprismen oder Nadeln und schmeckt kühlend, dem KNO_3 ähnlich. Sch. P. 132—133°. Löst sich in 1 T. kaltem H_2O und in 5 T. Alkohol; in Äther ist er fast unlöslich.

Harnstoff, roh (90 %)	1 kg Mk. 6,00
„ gereinigt (98 %)	1 „ „ 7,00
„ chem. rein, krist.	1 „ „ 8,00
Harnstoffazetat, geschmolzen	1 „ „ 24,00
„ chlorid	1 „ „ 28 00
„ nitrat	1 „ „ 11,00
„ oxalat	1 „ „ 9,00
„ sulfat	1 „ „ 28,00
„ zitrat	1 „ „ 19,00

Harnstoff:

C. Erdmann, Leipzig-Lindenau.

Härte.

Härteskala.

Härtegrad	1	wird	bestimmt	durch	**Talk.**
„	2	„	„	„	**Gipsspat.**
„	3	„	„	„	**Kalkspat.**
„	4	„	„	„	**Flussspat.**
„	5	„	„	„	**Apatit.**
„	6	„	„	„	**Orthoklas** (Feldspat).
„	7	„	„	„	**Quarz** (Bergkristall).
„	8	„	„	„	**Topas.**
„	9	„	„	„	**Korund.**
„	10	„	„	„	**Diamant.**

Die Härteskala für Glas nach Niehls hat den Zweck, die schwerere oder leichtere Schmelzbarkeit des Glases leicht festzustellen; sie umfasst alle im Handel vorkommenden Glasarten und ist empirisch, wie folgt, aufgestellt:

No. 1. Französisches Kristallglas.
„ 2. Weicheres Thüringer Glas.
„ 3. Härteres Thüringer Glas.
„ 4. Jenaer Normalglas.
„ 5. Französisches hartes Kristallglas.

No. 6. Borosilikat-Glas 59^{III}.
„ 7. Alkalifreies Thermometerglas 122^{III}.
„ 8. Kavalier; böhmisches Kristallglas.

Anwendung: Wenn man 2 Stücke Glas gleicher Härte vor der Gebläselampe oder über dem Bunsenbrenner zusammenschmilzt und dann auseinanderzieht, so ziehen sich die Stücke gleichmässig aus. Ist jedoch eines der Glasstücke härter, so bleibt eine charakteristische Kante der härteren Glassorte stehen. Der Skala sind Probierstäbchen beigefügt, deren Anwendung im Laboratorium viele Fehlversuche verhütet. —

Folgende Angaben über die Härte verschiedener Substanzen dürften von Wert sein; sie sind nach verschiedenen Quellen zusammengestellt.

Substanz	Härte	Substanz	Härte	Substanz	Härte
Achat	7	Eisen	4,5	Magnesit	4—5
Adular	6	Eisenglanz	6	Magneteisenerz	6
Alabaster	1,7	Eisenkies	6,3	Marmor	3—4
Alaun	2—2,5	Eisenvitriol	2	Meerschaum	2—3
Albit	6—6,5	Feldspat	6	Oligoklas	6
Ammoniumbikarbonat	1,5	Feuerstein	7	Opal	5,5—6,5
Andalusit	7—7,5	Flussspat	4	Orthoklas	6
Anorthit	6	Galmei, edler	5	Palladium	4,8
Anthrazit	2,2	Gips	1,6—2	Platin	4,3
Antimon	3,3	Gipsspat	2	Platiniridium	6,5
Antimonglanz	2	Glaubersalz	1,7	Quarz	7—8,5
Apatit	5	Glimmer	2,8	Rutil	6—6,5
Arragonit	3,5	Gold	2,5—3	Salpeter	2
Arsen	3,5	Granat	7	Schwefel	1,5—2,5
Asbest	5	Graphit	0,5—1	Schwerspat	2,5—3,5
Asphalt	1—2	Hornblende	5,5	Serpentin	3—4
Augit	6	Iridium	6	Silber	2,5—3
Bernstein	2—2,5	Kalkspat	3	Steinkohle	2—2,5
Beryll	7,8	Kaolin	1	Steinsalz	2,5
Bittersalz	2,3	Karborund	9.5	Talk	1
Bleiglanz	2,5	Korund	9	Topas	8
Bor	9—10	Kupfer	2,5—3	Turmalin	7,3
Chlorsilber	1,3	Kupfervitriol	2,5	Wachs (0°)	0,2
Diamant	10	Labradorit	6	Wismut	2,5
Dolomit	3,5—4	Lehm (0°)	0,3	Zinnstein	6—7
Eis	1,5	Magnesia	4	Zirkon	7,5

Härteskala nach Mohs in Etui, mit Diamant . . . . Stück Mk. 17,00
„ einfacher . . . . „ „ 10,00
Härteskale nach Niehls zur Prüfung des Glases auf Schmelzbarkeit, mit Probierstäbchen und Gebrauchsanweisung in Kästchen . . . . „ 7,50

Härtemittel. Mischungen, die teils zum Verstählen von Schmiedeeisen, teils zum Härten von Stahl dienen. Für ersteren Zweck verwendet man unter anderm eine Mischung von 88 T. NaCl, 9 T. KCN, 1 T. $K_2Cr_2O_7$, 1 T. KNO_3 und 1 T. Glas, für das Härten von Stahl z. B. ein Gemenge aus 24 T. Holzkohle, 4 T. Hornspänen, 7 T. Leim, 10 T. KNO_3 und 55 T. NaCl. Derartige Mischungen gibt es sehr verschiedene; ausser den genannten Stoffen sind darin häufig noch enthalten: Blutlaugensalz, Salmiak, Kreide, Kolophonium, Roggenmehl, Ton, Gummi arabicum u. a. m.

Hartglas. Glassorten, die mechanischen Einflüssen besser widerstehen als die gewöhnlichen Gläser. Dies wird erreicht nicht durch eine besondere Zusammensetzung des Glasflusses sondern durch schnelle Abkühlung der hergestellten gläsernen Gegenstände. Hierbei erstarrt die Oberfläche früher als das Innere, wodurch Spannungen entstehen, die die Härte und Elastizität des Hartglases bedingen.

Zur Härtung tauchte man anfänglich die glühenden Glasstücke in erwärmte Ölbäder. Als zweckmässiger hat sich das Siemenssche Pressverfahren erwiesen, wobei die erweichten Glasplatten zwischen gusseisernen Platten gepresst und so schnell abgekühlt werden. Derartige Hartglasplatten finden zu Bedachungen, zu Verglasungen von Gewächshäusern u. s. w. viel Verwendung, namentlich auch mit einer Drahtgeflechteinlage (Siemenssches Drahtglas), die eine noch grössere Haltbarkeit und Widerstandsfähigkeit bedingt.

Eine besondere Art von Hartglas ist das von Schott in Jena erfundene Verbundglas. Dasselbe wird durch Überfangen hergestellt, und zwar verwendet man 2 oder besser 3 Glasschichten verschiedener Ausdehnung. Derartige Verbundgläser finden zur Herstellung von Wasserstandsgläsern an Dampfkesseln, zu Lampenzylindern (besonders für Gasglühlicht) sowie zu chemischen Gerätschaften (Schalen, Kochflaschen) Verwendung; sie können in stark erhitztem Zustande mit kaltem Wasser bespritzt werden, ohne zu zerspringen.

Während das Siemenssche Pressglas und das Schottsche Verbundglas bedeutende Wichtigkeit beanspruchen dürfen, hat das ursprüngliche, mit Öl und Harz gekühlte Hartglas die gehoffte, ausgedehnte Verwendung nicht gefunden, weil seinen Vorzügen bedenkliche Nachteile gegenüberstehen. So genügt die geringste Verletzung der Oberfläche, z. B. ein kleiner Ritz, um die Spannung in der Masse aufzuheben, und der Gegenstand zerspringt dann plötzlich explosionsähnlich unter einem Knall zu Pulver oder zu kleinen Stückchen.

Hartglas:

Hartgummi (Ebonit) siehe „Guttapercha" und „Kautschuk".

Hartspiritus. Man versteht darunter Spiritus zu Brennzwecken, der in feste Form gebracht ist, sich ebenso leicht wie flüssiger Spiritus entzünden lässt und mit mehr oder weniger Rückstand verbrennt.

Zuerst wurde Hartspiritus in den Handel gebracht, bei dem als Unterlage schwammige Seife benutzt wurde, die den Spiritus aufsaugte. Von den verschiedenen Verbesserungen seien folgende genannt:

Nach dem D. R. P. 117 896 setzt man der zum Festmachen des Spiritus dienenden Seife Schellack zu, wodurch man mit weniger Seife auskommt. Das Zusatz- D. R. P. 145 400 ersetzt den Schellack, der sich für den genannten Zweck wenig bewährt hat, durch Stearin.

Die Erkenntnis, dass die Natur der Seife von grossem Einfluss auf den Sch. P. des erzielten Hartspiritus ist, drückt sich in dem D. R. P. 134 165 aus; hiernach ist es am zweckmässigsten, die Ölsäure möglichst auszuschliessen und dafür reines stearinsaures Natron zu verwenden. Zweckmässig nimmt man die Bildung der Stearinseife und ihre Lösung in einer einzigen Prozedur vor, z. B. so, dass man 100 T. 96—98 %igen Alkohol auf 60° erwärmt, darin 1 T. Stearinsäure löst und nun unter Umrühren etwa 0,5 T. 30 %ige Natronlauge zusetzt, bis der Spiritus bei Zusatz von Phenolphtalein rot gefärbt wird.

Das D. R. P. 151 594 nimmt die Solidifizierung mit einer harten Natronseife vor, die mit 500—600 % Natriumsilikat beschwert ist.

Nach dem D. R. P. 152 682 stellt man Hartspiritus unter Verwendung von verseiftem Hammel- oder Hirschtalg her, setzt aber dem Talg vor der Verseifung Stearinsäure zu, um diese darin anzureichern.

Das Verfahren des D. R. P. 126 090 setzt dem Spiritus 20—40 % Kollodium zu oder löst Nitrozellulose unmittelbar in mit Äther versetztem Spiritus auf. Man erhält eine Gallerte, die sich beliebig formen lässt und fast ohne Rückstand verbrennt, während bei dem mit Seife hergestellten Hartspiritus die Seife als Rückstand bleibt.

Bei dem D. R. P. 134 721 wird der Spiritus durch Zelluloseazetat (am besten Zellulosetriazetat) festgemacht: Man trägt z. B. eine Lösung von 100 g Zellulosetriazetat in 500 g Eisessig unter starkem Strahle in zwei Liter

Brennspiritus ein. Es bilden sich dabei dicke knorpelige Walzen, welche 80—90 % Spiritus enthalten, beim Anzünden nicht schmelzen, sondern langsam verbrennen; sie werden durch Abpressen von überschüssigem Alkohol und Eisessig befreit, kurz an der Luft getrocknet und in verschlossenen Gefässen aufbewahrt.

Endlich ist das Engl. Pat. 24 146 von 1901 zu nennen. Hiernach löst man Gelose[1]) oder andere geeignete Stoffe in siedendem H_2O, so dass eine Gallerte entsteht; taucht man diese in Alkohol ein, so ersetzt sich das Wasser der Gallerte durch Alkohol.

Harz siehe „Fichtenharz".

Harze. Weiche oder feste pflanzliche Ausscheidungsprodukte, in H_2O unlöslich, in ätherischen Ölen, Chloroform, Äther, Alkohol u. s. w. mehr oder weniger leicht löslich. Im einzelnen scheidet man die Harze in die eigentlichen Harze, auch echte Harze genannt, weiter in die Balsame, die Gummiharze und die fossilen Harze, die in besonderen Artikeln besprochen sind. Die Harze entstehen zuweilen schon in der Pflanze, meistens aber erst beim Austreten an der Luft aus den Balsamen. Letztere sind Lösungen der Harze in ätherischen Ölen, und die Harze bleiben zurück, wenn das ätherische Öl verdunstet.

Die einzelnen Harze sind, soweit ihnen technische Bedeutung zukommen, gesondert behandelt; man vgl. die Artikel „Benzoe", „Dammar", „Drachenblut", „Elemi", „Fichtenharz", „Guajakharz", „Kopal", „Mastix" und „Schellack".

Unter „Harz" schlechthin versteht man das Fichtenharz (s. d.), das auch Gemeines Harz genannt wird.

Interessant ist die Herstellung von Harzen aus den vor wenigen Jahren im Steinkohlenteer entdeckten Verbindungen Kumaron und Inden. Diese Substanzen haben eine grosse Neigung, sich zu harzartigen Körpern zu polymerisieren; in dieser Form, als Kumaronharz und Indenharz, haben sie schon erhebliche Anwendung in der Lackindustrie gefunden.

Das Engl. Pat. 12 880 von 1902 schützt die synthetische Darstellung harzartiger Substanzen, die bei der Herstellung von Lacken den Schellack zu ersetzen vermögen. Man mischt organische Oxysäuren (wie Weinsäure) mit einer Formaldehydlösung in einem doppelwandigen, mit Blei ausgelegten Gefäss, setzt ein Phenol hinzu und erwärmt dann, bis die Mischung lebhaft kocht. Die dann auf der Oberfläche schwimmende harzartige Masse wird in heissem H_2O gewaschen, durch Kochen mit wenig NH_3 gereinigt und dann in kaltes Wasser gegossen, wo sie fest wird.

Auch Dr. Carl Goldschmidt weist auf die künstliche Herstellung technisch verwertbarer Harze mittels Formaldehyds hin. So empfiehlt er zur Bereitung von blauem Siegellack das Harz, welches aus Formaldehyd, Methyldiphenylamin und HCl erhalten wird, indem man diese Substanzen 2 Stdn. erhitzt und oxydiert. Um einen Ersatz des Kopals zu erzielen, nimmt man Monomethylanilin, lässt es mit überschüssigem Formaldehyd und HCl in der Kälte stehen, fällt das Harz mit Natronlauge, filtriert und kühlt.

In den letzten Jahren sind so zahlreiche Patente auf die Darstellung harzartiger Körper zur Herstellung von Lacken, Firnissen u. s. w. genommen worden, dass wir uns auf eine ganz kurze Aufzählung der wichtigsten Verfahren beschränken müssen:

Nach dem D. R. P. 191 011 behandelt man Terpentinöl in Gegenwart von H_2SO_4 mit Formaldehyd, neutralisiert mit NH_3 und erhitzt nach der Trennung vom $(NH_4)_2SO_4$ mit NH_3. Man erhält eine harzartige gelbe Masse, die geschmolzen beim Erkalten zu einem schwarzbraunen harten Harz erstarrt; dieses löst sich sehr leicht in Benzol, Toluol und Essigäther.

Nach dem Engl. Pat. 16 245 von 1907 ist Dinaphthylmethan das Hauptprodukt der Einwirkung von 1 mol. Methylal auf 3 mol. Naphtalin in Gegenwart von konz. H_2SO_4. Andere wertvolle Produkte, die dem Naturharz gleichen,

[1]) Gelose = Pararabin, ist eine Leimsubstanz, die meistens aus Agar-Agar gewonnen wird.

werden erhalten, wenn man in Gegenwart von Säuren auf 1 mol. Naphthalin mehr als ½ mol. Formaldehyd einwirken lässt.

Das D. R. P. 201 261 schützt die Herstellung harzartiger Körper durch Kondensation von o-Kresol mit Formaldehyd, wobei die Verwendung von reinem o-Kresol statt des Rohkresols wichtig ist. Dasselbe Verfahren betrifft übrigens auch das D. R. P. 206 904.

Das D. R. P. 210 012 schützt die Darstellung harzartiger Kondensationsprodukte, indem man Glyzerin mit Formaldehyd und HCl erhitzt und Phenol einträgt; das sich abscheidende dicke Öl wird auf 150° erhitzt. — Vgl. auch „B a k e l i t" sowie unter „S c h e l l a c k".

Harz, flüssiges.

Stora Kopparbergs Bergslags Aktiebolag, Falun, Schweden.

Harze, fossile. In früheren Entwickelungsperioden entstandene Harze, von denen A s p h a l t, B e r n s t e i n und E r d w a c h s (O z o k e r i t) zu nennen sind. Siehe die Artikel „A s p h a l t", „B e r n s t e i n", und „O z o k e r i t".

Meyer Cohn, Hannover.

Harzfarben (Resinatfarben), durch Mischen oder Verschmelzen von Harzen mit Farbstoffen erhalten; manche stellen auch direkt harzsaure Salze dar.

Nach dem Franz. Pat. 356 988 erhält man feste, sehr haltbare, jederzeit gebrauchsfähige Aquarellfarben durch Mischung von Ölbaumharz mit Farbstoff ohne Lösungs- bzw. Verdünnungsmittel. Die Farben werden mit flüchtigen Harzlösungsmitteln (z. B. ätherische Öle, Alkohol etc.) benutzt und trocknen dann in kürzester Zeit.

Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim (Main).

Harzöle. Die Produkte der trockenen Destillation des K o l o p h o n i u m s. Man erhitzt letzteres in grossen, niedrigen, eisernen Blasen mit Helm, Kühlvorrichtung und Vorlage. Das Erhitzen geschieht teilweise über freiem Feuer, besser mit überhitztem Dampf.

Bei der Destillation gehen zunächst sauere wässerige Flüssigkeiten über, die auf Essigsäure verarbeitet werden; dann destilliert ein leicht flüchtiges, thymianartig riechendes, gelbes Öl (H a r z s p i r i t u s, H a r z e s s e n z, H a r z g e i s t, P i n o l i n) und bei weiterer Erhöhung der Temperatur ein weisses, dickflüssiges, blauschimmerndes Öl (d i c k e s H a r z ö l). Schliesslich geht ein gelbes, dünnflüssiges, ebenfalls blauschimmerndes Öl (d ü n n e s H a r z ö l) über. Das dicke und das dünne Harzöl kommen als r o h e s H a r z ö l in den Handel; sie dienen der Hauptsache nach zu Schmiermitteln. Der Rückstand in der Destillierblase ist das S c h m i e d e p e c h, das auch einen Bestandteil des Schusterpechs ausmacht.

Die Harzöle werden meistens nicht roh verwendet, sondern zuvor raffiniert. Beim Pinolin geschieht dies durch Destillation und darauf durch Rektifikation mit Ätzkalk und Wasser. Die eigentlichen Harzöle werden zur Reinigung mit Natronlauge oder H_2SO_4 verrührt und dann mit H_2O gewaschen. Die mit starker Natronlauge behandelten, dann destillierten und durch Stehenlassen über Gips geklärten Harzöle kommen als K o d ö l e in den Handel.

Mit Vorteil gewinnt man die Harzöle neuerdings durch Destillation des Kolophoniums i m V a k u u m; die so erhaltenen Produkte scheidet man meistens in H a r z e s s e n z, B l o n d e s H a r z ö l, B l a u e s H a r z ö l und G r ü n e s H a r z ö l.

Um leicht und haltbar emulgierende Harzöle herzustellen, wird nach dem D. R. P. 148 168 das rohe Harzöl mit überschüssiger Natronlauge unter Anwendung von direktem Dampf gekocht. Die erhaltene alkalische Harzölmischung behandelt man dann mit Druckluft oder Ozon bei Temp. von 95 bis 110° solange nach, bis eine klare Lösung entsteht. Das Produkt ist wasserlöslich bezw. leicht emulgierbar; es eignet sich unter anderm zur Holzkonservierung. Nach dem D. R. P. 163 387 eignen sich die so erzeugten, wasserlöslich gemachten Harzöle dazu, mit tierischen und pflanzlichen Ölen, Fetten und Wachsarten bei 60—80° verrührt zu werden, wodurch man diese Stoffe in unverseifter, aber emulgierbarer Form erhält, so dass sie sich zur Herstellung von pharmazeutischen Präparaten, Salben, Schmier-, Appreturmitteln u. s. w. besonders eignen.

Nach dem D. R. P. 210 830 vermeidet man die übliche Destillation des Harzes und die dadurch bedingte Spaltung in Körper von sehr verschiedenen Siedepunkten, indem man die Harze mit sirupöser dreibasischer Phosphorsäure auf 260° bis zur völligen Umsetzung erhitzt. Das erhaltene Harzöl, das nach dem Abziehen mit einem Entfärbungspulver behandelt und in der Wärme filtriert wird, ist ein ziemlich einheitlicher Körper, denn es hat einen konstanten, bei 350° liegenden S. P.

Harzöle, roh, blau, dick, wasserfrei	% kg	Mk.	35,00
„ „ blond, „ „	% „	„	38,00
„ halbraffiniert, gelb, halbdick	% „	„	40,00
„ „ bräunlich, halbdick	% „	„	40,00
„ raffiniert, goldgelb, dünnflüssig	% „	„	45,00
„ doppelt raffiniert, hellgelb, fluoreszenzfrei	% „	„	50,00
„ „ „ strohgelb, fluoreszenzfrei, fast geruchlos und harzfrei	% „	„	52,00

Harzsaure Salze siehe unter den betreffenden Metallverbindungen; vgl. auch „Sikkative" und „Resinate".

Harzspiritus siehe „Harzöle".

Hausenblase (Fischleim) siehe „Leim".

Heber.

1. Aus Glas:

Länge des Ausflussschenkels	25	40	60	75	100 cm.
Ohne Hahn, Stück	0,45	0,55	0,75	0,90	1,25 Mk.
Mit „ „	2,30	2,50	3,00	3,50	4,50 „

Glasheber mit Kugelventil, durch Blasen auszusaugen:

Länge	25	30	50 cm.
Stück	2,00	2,50	3,00 Mk.

Glasheber (Probenehmer) nach Rabe, Länge 75 cm, graduiert von 0—180 cm . . . . . Stück Mk. 7,00

2. Aus Steinzeug, mit Hahn und Stöpsel, längeres Rohr 100 cm, kürzeres Rohr 60 cm lang . . . . . Stück „ 10,00

Andere Steinzeugheber: Preise je nach Einrichtung und Grösse.

Stechheber von Glas:

Inhalt	125	250	500	750	1000 g.
Ohne Henkel, Stück	0,30	0,40	0,60	0,80	1,00 Mk.
Mit „ „	0,40	0,50	0,80	1,00	1,10 „

Heber aus Steinzeug:

Hedonal = Methylpropylkarbinolurethan (Methylpropylkarbinolkarbaminsäureester).

$$CO\!<\!\begin{matrix}NH_2\\O\,.\,CH\!<\!\begin{matrix}CH_3\\C_3H_7\end{matrix}\end{matrix}\;.$$

Durch Einwirkung von Chlorkohlensäure auf den sekundären Amylalkohol Methylpropylkarbinol $CH_3 . C_3H_7 . CH(OH)$ gewinnt man zunächst den Chlor-

kohlensäureester dieses Alkohols und führt diesen durch Einwirkung von NH_3 in das Hedonal über.

Farblose Kristalle vom Sch. P. 76°, schwer in kaltem H_2O, leichter in heissem löslich.

Man benutzt es medizinisch als Hypnotikum, besonders bei neurasthenischer und hysterischer Schlaflosigkeit, und zwar in Gaben von 1,5—2 g trocken (in Oblaten) oder in alkoholhaltiger Lösung.

Hedonal „Bayer" . . . . H Mk. 10,50; 1 kg Mk 100,00

Hefe. Zellen der zur Familie der *Saccharomyceten* gehörenden Hefepilze, welche die Gärung (Alkoholgärung), d. h. die Zersetzung des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure, bewirken. Es sind kugelige, eiförmige oder walzig gestreckte Zellen von 0,008—0,01 mm grössten Durchmessers, die sich durch Sprossung vermehren. Man unterscheidet vornehmlich Bierhefe und Branntweinhefe; letztere führt im gepressten Zustande den Namen Presshefe.

Die Hefe findet sich in zwei Varietäten, nämlich als Oberhefe und als Unterhefe. Beide sind dem Aussehen nach kaum zu unterscheiden, aber die Oberhefe vergärt zuckerhaltige Flüssigkeiten bei 18—25° C. sehr stürmisch und schnell unter Bildung eines starken Schaumes, mit welchem die Hefe selbst nach oben gerissen wird. Die Gärung mittels Unterhefe erfolgt zwischen 4 und 12° C. in langsamer ruhiger Weise, wobei die Hefe selbst am Boden des Gefässes liegen bleibt. Neueste Arbeiten von Hansen haben übrigens die Anschauung von der Verschiedenheit der Ober- und Unterhefe sehr erschüttert.

Die Hefe findet sich allerorts, so dass Gärung in jedem geeigneten Substrat eintritt. Da aber hierbei auch andere Hefearten (sogenannte wilde Hefen) häufig vorkommen, die den Gärungsprozess in unerwünschter Weise beeinflussen — z. B. indem sie das Produkt trüben oder ihm einen bitteren Geschmack verleihen — so zieht man es in der Industrie, d. h. vor allem in der Brennerei und Bierbrauerei, jetzt vor, mit künstlich gezüchteter Hefe zu arbeiten, und zwar mit einer solchen, bei der eine einzelne Hefeart durch „Reinzucht" isoliert worden ist.

Die in der Brauerei benutzte Hefe wird jetzt in besonderen Anstalten isoliert und in grossen Reinzuchtapparaten (Hefepropagierungsapparaten) kultiviert; grosse Brauereien besorgen die Reinzucht auch selbst. Man benutzt für verschiedene Biere verschiedene Hefearten und kann so den Charakter des Bieres in besonderer Art gestalten und fixieren. Ähnliche Versuche sind neuerdings auch für Wein mit Glück angestellt worden und ermutigen zu weiterem Vorgehen in dieser Richtung.

In der Brennerei (siehe den Artikel „Spiritus") züchtet man sich ebenfalls geeignete Hefe (Hefegut) selbst, indem man ein Nährmaterial aus Grünmalz (und einigen andern Substanzen) bereitet und die Maische zunächst einer Milchsäuregärung unterwirft; die Säuerung, welche in geheizten Kammern bei ca. 50° vorgenommen wird, verhütet die massenhafte Entwickelung anderer schädlicher Mikroorganismen. Die genügend gesäuerte Maische wird möglichst schnell auf 15—20° gekühlt und dann mit Mutterhefe geimpft. Die so gezüchtete Kunsthefe dient teilweise (ohne Hefe und sauere Maische zu trennen) zur Vergärung der Hauptmaische im Brennereibetriebe, teilweise als Mutterhefe zur Gewinnung neuen Hefegutes. Anstatt eine Milchsäuregärung hervorzurufen, setzt man auch technische Milchsäure zu. Nach dem D. R. P. 123 437 erzeugt man Kunsthefe ohne Milchsäuregärung unter Anwendung von Schwefelsäure oder von Phosphorsäure. Nach dem D. R. P. 179 915 soll man bei der Herstellung von Kunsthefe für die Spirituserzeugung dem Hefengut ein Gemisch aus Formaldehyd und Milch zusetzen, wodurch die Ausbeute an Alkohol vermehrt wird.

Besonders viel benutzt wird die Presshefe (Pfundhefe), die namentlich in der Bäckerei überall Eingang gefunden und den alten Sauerteig dort meistens verdrängt hat. Man benutzt dazu obergärige Hefe (Branntweinhefe), indem man sie mit dem Gärschaum abschöpft, wäscht und durch Pressen von Wasser befreit. Zur Gewinnung setzt man eine Maische aus Roggen, Mais (zu-

weilen auch Gerste und Buchweizen) an, verzuckert sie mit Darrmalz (vgl. den Artikel „Malz“), unterwirft sie der Milchsäuregärung bei ca. 50°, kühlt nach 24 stündiger Säuerung auf etwa 17° ab und bringt sie mit Mutterhefe zur Vergärung. Ist die Gärung entsprechend vorgeschritten, d. h. ist die Hefe „reif“ geworden, so leitet man den Schaum in ein Reservoir und verfährt nun verschieden, je nachdem ob die Maische mit den Trebern vergoren wurde oder aber von diesen schon vor der Vergärung befreit worden war. In letzterem Falle (Lufthefeverfahren) wird während der Vergärung Luft durch die Maische geleitet.

Enthielt der Hefeschaum noch die Treber, so leitet man ihn, mit H_2O gemischt, in eine Siebmaschine, die die Treber entfernt. Dann wäscht man die Hefe und komprimiert sie in Filterpressen zu Kuchen.

Eine viel bessere Ausbeute als diese Schlempemethode gibt das vorerwähnte Lufthefeverfahren; bei diesem leitet man die vergorene Maische in Absetzbassins und zieht nach dem Ablagern der Hefe die vergorene Würze ab. Die Hefe wird dann mehrmals mit H_2O gewaschen und schliesslich in Filterpressen entwässert und zu Kuchen geformt.

Nach einem von Lange auf dem Intern. Kongr. f. angew. Chem. Berlin 1903 gehaltenen Vortrage gelingt es, auch Kartoffeln zu einer in Farbe, Aroma, Haltbarkeit und Triebkraft gleich vorzüglichen Hefe zu verarbeiten, wenn man Trockenkartoffeln verwendet und diese unter Dampfdruck aufschliesst.

Nach dem D. R. P. 173 231 erzeugt man aus einem klaren, keimfreien Gemisch aus Kartoffeln und Rübensaft eine gärkräftige reine, haltbare Presshefe, indem man die gewaschenen Kartoffeln in Brei verwandelt, aus diesem einen stärkefreien Kartoffelsaft herauszentrifugiert, letzteren mit ähnlich hergestelltem Rübensaft mischt, das Gemenge mit H_2SO_4 ansäuert, durch Aufkochen sterilisiert und filtriert; die erhaltene klare, lichtgelbe Flüssigkeit eignet sich ohne weiteres zur Züchtung von Hefezellen nach einem der üblichen Verfahren. Durch Abpressen nach der Gärung erhält man sämtliche gebildete Hefe. Das Zusatz-D. R. P. 180 594 nutzt auch den stärkehaltigen Zentrifugenrückstand für die Erzeugung von Presshefe aus.

Das D. R. P. 174 864 betrifft die Herstellung eines haltbaren Trockenfutters aus Hefe.

Prüfung: Von Bau ist eine Methode zum Nachweis von Unterhefe in Presshefe ausgearbeitet worden, die darauf beruht, dass die beiden Zuckerarten Melibiose und Melitriose nicht direkt vergärbar sind. Reine Oberhefe spaltet durch ein besonderes Enzym, von Bau Melibiase genannt, die Melitriose in Lävulose, Glykose und Galaktose, welche drei Zuckerarten dann vergoren werden. Die Ausführung dieser Methode geschieht in der Art, dass in drei Reagensgläschen je 10 ccm einer 1 %igen Melitrioselösung gefüllt werden und dazu 0,4 g der zu untersuchenden Hefe. Die Reagensgläschen werden mit einem Wattebausch verschlossen und in einen Brutschrank von 30° C gestellt. Nach 24, 48 und 72 Stunden nimmt man je ein Röhrchen, filtriert blank ab und vermischt 3 ccm des Filtrats mit 1 ccm Fehlingscher Lösung in einem Reagensglase und stellt 5 Minuten in siedendes Wasser. Bleibt bei dem Röhrchen, welches 24 Stunden warm gestanden hatte, die Flüssigkeit blau, so sind sicher über 10 % Unterhefe in der Hefe enthalten gewesen; ist das gleiche der Fall bei dem Röhrchen, welches nach 48 Stunden aus dem Brutschranke genommen ist, so kann man etwa 5 % Unterhefe annehmen; ist die Flüssigkeit erst nach 72 Stunden blau, so liegt etwa 1 % Unterhefe vor.

Versuche von Saare und Bode haben nachgewiesen, dass selbst das vollständige Verderben einer Hefe keinen Einfluss auf die Sicherheit des Nachweises von Unterhefe in Presshefe nach der Bauschen Methode ausübt, wenn man das Vorhandensein von Unterhefe erst dann als sicher annimmt, wenn die Bausche Methode über 10 % anzeigt.

Hefenextrakte. Die Verfahren, nach denen derartige Extrakte gewonnen werden, sind fast sämtlich patentiert; im Prinzip gleichen sie sich alle: Die Hefe wird zunächst gründlich ausgewaschen, nach 12 Std. vom Wasser befreit, in Säcke gefüllt und gepresst. Durch Kochen der gepressten Hefe in offenen Gefässen mittels Dampfs werden die Hefezellen zum Platzen gebracht, und der Zellinhalt fliesst heraus. Der Saft wird vom Rückstand abgepresst, filtriert und im Vakuum eingedampft.

Von besonderen Verfahren seien die folgenden genannt: Nach dem D. R. P. 134 165 behandelt man zur Gewinnung des Zellsaftes der Presshefe die Hefe zuerst mit H_2O, das mit Brenzweinsäure (25 g in 1 hl) angesäuert ist, hierauf mit wässeriger 5 %iger NaCl-Lösung und wäscht schliesslich mit

reinem H_2O nach. Man befreit die Hefe möglichst vom Waschwasser, erwärmt 7—8 Stunden auf 72—92° C. und dampft ein; klares Filtrieren erreicht man, wenn man dabei das Abkühlen vermeidet. Das fertige Hefenextrakt ist entweder dick sirupös oder trocken.

Praktisch viel benutzt zu werden scheint das Verfahren von Aubry (D. R. P. 120 360): Man vermischt die durch Waschen gereinigte und sehr trocken gepresste Hefe mit 5—10 % NaCl, wodurch Verflüssigung eintritt; auch hindert man dadurch die Selbstgärung, welche sonst die Bildung schlecht riechender Nebenprodukte verursachen würde. Die verflüssigte Hefe lässt man einige Zeit bei niedriger Temperatur stehen, digeriert sie dann 2—3 Stunden bei 50° C und bringt sie schnell zum Sieden, oder man trägt die Masse in die gleiche oder doppelte Menge siedenden Wassers ein und presst nach 1—2 stündigem Kochen aus. Die Flüssigkeit wird eingedampft, bis sich eine Salzhaut bildet, und in offenen Klärgefässen zum Absetzen hingestellt. Längeres Stehen an der Luft erhöht den Wohlgeschmack des Präparats.

Nach dem D. R. P. 134 721 bewirkt man die Ausscheidung des Zellinhaltes aus der abgepressten feuchten Hefe durch Einwirkung von Ätherdämpfen, Benzol, Toluol, Chloroform, Azeton, Glyzerin, Methylalkohol (jedoch nicht Äthylalkohol). Das D. R. P. 151 561 beschäftigt sich mit der Abscheidung von Eiweiss aus Hefenextrakt.

Auch die Amer. Pat. 785 733 und 785 734 beschäftigen sich mit der Gewinnung von Hefenextrakt, und zwar soll man hier Essigsäureäthylester als Extraktionsmittel verwenden.

Verschiedene andere Verfahren zur Gewinnung von Hefenextrakten können übergangen werden. Derartige Extrakte benutzt man jetzt namentlich als Ersatzmittel für Fleischextrakte, womit sie nach Aussehen, Geschmack und Art der Verwendbarkeit Ähnlichkeit haben.

Das D. R. P. 157 626 bezweckt die Entfernung des den meisten Hefenextrakten eigenen störenden, bitteren Geschmackes. Zum Entbittern benutzt man Oxydationsmittel, z. B. kocht man das Extrakt mit H_2O_2. Auch Ozon und Superoxyde lassen sich verwenden.

Über das medizinisch benutzte Hefenfett vgl. den Artikel „Cerolin".

Prüfung: Zum Nachweis von Hefenextrakt, das zur Verfälschung von Fleischextrakt benutzt wird, hat A. Searl eine Methode veröffentlicht, die wir hier wiedergeben, jedoch unter Umrechnung der englischen in deutsche Gewichte:

Man löst einerseits 18 g Kupfersulfat und 13 g Natriumtartrat in 125 ccm H_2O und anderseits 16 g NaOH in 125 ccm H_2O; beide Lösungen werden vermischt. Die Hälfte davon setzt man einer Auflösung von 0,65 g Hefenextrakt in 46 ccm H_2O zu und kocht 1—2 Minuten. Echtes Fleischextrakt gibt keine Fällung, während sich bei Hefenextrakt ein massiger, geronnener Niederschlag von bläulichweisser Farbe ausscheidet.

Später hat Searl seine Methode in folgender Weise geändert: Man löst 3,24—6,5 g Extrakt in 4—8 ccm H_2O und gibt so viel Alkohol hinzu, dass alles in Alkohol Unlösliche niedergeschlagen wird. Man löst den Niederschlag in 46 ccm H_2O, filtriert und verfährt dann weiter, wie oben angegeben ist: Ist Hefenextrakt zugegen, so fällt beim Kochen mit der alkalischen Kupfersulfatlösung der charakteristische bläulichweisse Niederschlag aus, der gesammelt und gewogen werden kann. Die Methode soll noch 1 % Hefenextrakt genau nachzuweisen erlauben.

Ein anderes Verfahren zum Nachweis von Hefenextrakt in Fleischextrakt gibt M. Wintzen (Arch. f. Pharm. 1904, 537) an; es beruht darauf, dass die Filtrate der mit Zinksulfat ausgesalzenen Eiweissstoffe bei reinem Fleischextrakt vollständig klar ablaufen, dagegen bei Hefenextrakten stark getrübt sind. Zur Ausführung der Prüfung versetzt man 20 g Extraktlösung mit 2 ccm verd. H_2SO_4 und salzt mit $ZnSO_4$-Pulver aus. Nach 24stündigem Stehen wird abfiltriert, wobei man die ersten Tropfen wieder zurückgiesst. Eine Beimischung des Fleischextraktes von 20—30 % Hefenextrakt macht sich durch deutliche Trübung des Filtrats bemerkbar.

Hefenpulver siehe „Backpulver".

Heissluftmotoren. Kleinmotoren, sehr geeignet für chemische Laboratorien u. s. w.:

Pferdestärken . . .	1/80	1/40	1/20	1/15	
Gewicht	6,4	17	25	43	kg.
Dimensionen . . .	48×20×20	64×25×25	80×30×30	100×37×37	cm.
Touren, leer laufend	500	500—600	500—600	bis 500	
Preis	35,00	60,00	100,00	150,00	Mk.

Pferdestärken . . .	1/10	1/8	1/5	
Gewicht	75	175	250	kg.
Dimensioenn . . .	114×47×47	142×60×60	163×68×68	cm.
Touren, leer laufend	bis 400	bis 400	bis 320	
Preis	200,00	300,00	450,00	Mk.

Heissluftmotoren:

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Heisswassertrichter siehe „Trichter".
Heizmaterialien siehe „Brennstoffe".
Heizschlangen aus Steinzeug:

Rohrweite	15	20	35	50	65	75	mm.
Rohrlänge	6	8	10	10	10	12	m.
Preis . .	20,00	30,00	45,00	60,00	75,00	100,00	Mk.

Heizschlangen:

F. H. Meyer, Hannover-Hainholz.

Heizschlangen aus Steinzeug:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Heizschlangen aus Kupfer:

Volkmar Hänig & Comp., Heidenau-Dresden.

Heizungen baut:

Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6 b (s. Inserate).

Heizapparate:

Chemisch-elektrische Fabrik „Prometheus", G. m. b. H., Frankfurt a. M.-Bockenheim.

Heizwert siehe „Brennstoffe".

Hektographenmasse. Eine gute Zusammensetzung ist: 160 g Gelatine, 250 g Wasser, 600 g Glyzerin und 250 g Zucker.

Sehr beliebt sind jetzt die Hektographenblätter, die nach folgender Vorschrift angefertigt werden können: Man legt 4 T. hellen Leim für 6—8 Stunden in ein Gemisch aus 5 T. H_2O und 3 T. NH_3, bis der Leim ganz weich geworden ist. Dann wird die ganze Masse im Wasserbade geschmolzen; man fügt 3 T. gepulverten Zucker und 8 T. Glyzerin zu und erhitzt unter fortwährendem Umrühren bis zum Sieden. Noch heiss wird die Masse mit einem Kopierpinsel auf weisses Saugpapier gestrichen, bis dieses ganz durchtränkt ist und noch einen kleinen Überschuss auf der Oberfläche zeigt. Nach 2—3 Tagen sind die Blätter gebrauchsfertig; sie halten sich, trocken und vor Staub geschützt aufbewahrt, fast unbegrenzt lange. Unmittelbar vor dem Gebrauch befeuchtet man sie mit einem nassen Schwamm. Nach der Benutzung lässt man sie 2 Tage liegen, worauf sie aufs neue gebraucht werden können, da inzwischen die Tinte eingezogen ist. Dieselbe Masse eignet sich übrigens auch zum Giessen dicker Schichten.

Für Hektographentinte gibt es viele Vorschriften; wir nennen folgende zwei, die sich bewährt haben: a) 1 T. Methylviolett, 1 T. Alkohol, 8 T. H_2O. b) 5 T. Methylviolett, 5 T. Alkohol, 5 T. Gummischleim, 35 T. H_2O.

Helgotan, eine Methylen-Tanninverbindung, ist ein in H_2O unlösliches Pulver, das als Ersatzmittel für Tannoform dienen soll.

Helionlampe. Elektrische Glühlampe, deren Faden aus einer Kohlenstoffseele mit einem Mantel von Silizium besteht. Sie wird für Spannungen von 110 V. und für 30 Kerzen Lichtstärke hergestellt, verbraucht 1 W. für 1 Kerze und soll ein Licht geben, dessen Farbe mit der des Sonnenlichts übereinstimmt. Die Temp. des Fadens ist nur 1720°; nach 1200 Stunden Brennzeit war die Lichtstärke um 3 % gesunken.

Heliotropin siehe „Piperonal".

Haarmann & Reimer, Chem. Fabrik, Holzminden.

Helkomen, ein basisches Wismutsalz der Dibrom-β-oxynaphtoesäure, dient als Jodoformersatz.

Helmitol. Hexamethylentetraminverbindung (d. h. Urotropinverbindung) der Anhydromethylenzitronensäure. $C_7H_6O_7 . (CH_2)_6N_4$.

Es bildet ein weisses, sauer reagierendes, leicht in H_2O lösliches, dagegen in Alkohol und Äther fast unlösliches Kristallpulver, das bei 165—175° unter Zersetzung schmilzt.

Man verordnet es als inneres Antiseptikum bei Blasenleiden als Ersatz des Urotropins (siehe unter „Hexamethylentetramin"), vor dem es verschiedene Vorzüge haben soll. Einzelgabe 1 g, drei- bis viermal täglich.

Helmitol „Bayer" in Gläsern zu 25, 50 und 100 g . . H Mk. 6,30; 1 kg Mk. 60,00
„ „ Tabletten zu 0,5 g in Gläsern zu 20 St. H „ 6,30; 1 „ „ 60,00

Helwigs Blutlösungsflüssigkeit. Lösung von 1 T. KJ in 4 T. H_2O, löst eingetrocknete Blutflecke ohne Veränderung des Blutfarbstoffs.

Heptylderivate (Heptylalkohol, Heptylaldehyd, Heptylsäure, Heptylsäureheptylester, Heptin):

Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.

Heratol siehe „Azetylen".

Hercules powder siehe „Dynamite".

Herdfrischen siehe „Schweisseisen".

Herdofenprozesse siehe „Flusseisen".

Hermitin siehe „Wasserreinigung".

Heroin = Diazetylmorphin. Durch Erhitzen von freiem Morphin mit Azetylchlorid dargestellt.

Weisses, geruchloses, schwach bitter schmeckendes Kristallpulver vom Sch. P. 173°, in H_2O fast unlöslich; von Säuren wird es leicht gelöst.

Man benutzt es medizinisch als Ersatzmittel für Morphin und Kodein, und zwar bei katarrhalischen Leiden der Luftwege in Gaben von 0,005—0,02 g mehrmals täglich in Pulvern mit Zucker. Wässerige Lösungen kann man nur unter Zusatz von Essigsäure erzielen. M. D. p. dos. 0,06 g; p. die 0,2 g.

Heroin. pur. „Bayer" . . . . 1 g Mk. 0,95; D Mk. 8,75; H. Mk. 85,00
„ hydrochlor. „Bayer" . . . . 1 „ „ 0,95; D „ 8,75; H. „ 85,00

Hetokresol = Zimtsäure-m-kresolester. Es findet in der chirurgischen Behandlung der Tuberkulose Verwendung, und zwar in Form von Injektionen und äusserlich.

Hetokresol . . . . H Mk. 15,00; 1 kg Mk. 140,00

Hetol. Unter diesem Namen wird aus synthetischer Zimtsäure hergestelltes zimtsaures Natrium $C_6H_5 . CH : CH . CO_2Na$ in den Handel gebracht.

Weisses kristallinisches Pulver vom Sch. P. 133—134°. Man verordnet es bei Lungentuberkulose. Einzelgabe 0,0005—0,001 g subkutan.

Hetol . . . . H Mk. 5,00; 1 kg Mk. 46,00

Hetralin = Dioxybenzolhexamethylentetramin. $C_6H_{12}N_4 . C_6H_6O_2$. Es entsteht durch Verbindung von Hexamethylentetramin (s. d.) mit Resorzin.

Farblose, luftbeständige Nadeln von süssem Geschmack und kreosotartigen Geruch, löslich in 14 T. H_2O, schwerer löslich in Alkohol und $CHCl_3$, sehr schwerlöslich in Äther; beim Erhitzen auf 150—160° beginnt es sich zu zersetzen.

Man verordnet es als Harnantiseptikum in gleicher Weise wie das Hexamethylentetramin (s. d.). Bevorzugt wird die Dosierung in Tabletten.

Hetralin . . . . 25 g Mk. 1,70
„ in Tabletten (0,5 g) . . . . 20 Stück „ 0,70

Hexamethylentetramin (Urotropin; Formin). $N_4(CH_2)_6$. Ein Kondensationsprodukt von Formaldehyd mit Ammoniak; man gewinnt es durch Überleiten von trocknem NH_3 über erwärmten p-Formaldehyd. Zur Reinigung wird es aus siedendem Alkohol umkristallisiert.

Farb- und geruchlose Kristalle von süsslichem, hinterher bitterlichem Geschmack, leicht löslich in H_2O, weniger leicht in Alkohol, nur wenig in Äther.

Man benutzt es in Gaben von 1—2 g täglich (in wässeriger Lösung) als Harnsäure lösendes Mittel, in Gaben von 4—6 g täglich als Diuretikum.

Hexamethylentetramin, pulv. . . . . H Mk. 0,60; 1 kg Mk. 4,80
„ Pastillen zu 0,5 g . . . . 20 Stück „ 0,18

Himmelblau siehe „K o b a l t f a r b e n".

Hinz Novozon siehe „N o v o z o n".

Hippol. Nach dem D. R. P. 148 669 dargestellte M e t h y l e n - h i p p u r s ä u r e $C_6H_5.CO.N.CH_2.CO.O$ (über CH_2 verbunden), gewonnen durch Einwirkung von polymerem Formaldehyd auf eine Lösung von Hippursäure in konz. H_2SO_4.

Geschmack- und geruchlose, prismatische Kristalle vom Sch. P. 151°, sollen sich als ungiftiges Harnantiseptikum bei Blasenentzündungen bewähren.

Hirudin. Der die Blutgerinnung aufhebende Stoff des Blutegels, aus diesem nach dem D. R. P. 136 103 gewonnen.

Man verwendet es medizinisch. 1 mg Hirudin hält 7,5 ccm Blut flüssig, ohne die Blutbeschaffenheit zu beeinflussen.

Hirudin . . . . 0,01 g Mk. 1,00; 0,1 g Mk. 8,00; 1 g Mk. 70,00

Histosan (Triguajakolalbuminat). Nach dem D. R. P. 162 656 dargestellte Guajakoleiweissverbindung.

Hellbraunes, in H_2O, Alkohol, Äther, Säuren unlösliches, in Alkalien leichtlösliches Pulver von schwach aromatischem Geruch und Geschmack, dient bei beginnender Lungentuberkulose und sonstigen infektiösen Erkrankungen der Atmungsorgane. Es wird als Pulver, in Tabletten und als Sirup gegeben.

Hitzemesser siehe „P y r o m e t e r".

Hobbocks siehe „F ä s s e r".

Holländer siehe „P a p i e r".

Höllenstein (Silbernitrat; *Argentum nitricum; Lapis infernalis*). Dargestellt durch Auflösen von Werksilber in HNO_3. Zur Entfernung des Kupfernitrats dampft man die Lösung zur Trockne, glüht schwach (wobei das $Cu(NO_3)_2$ in CuO übergeht), extrahiert mit H_2O, filtriert und dampft zur Kristallisation ein. Häufig schmilzt man die Kristalle um und giesst sie in Stangenform.

Rein weisse, grosse, rhombische Tafeln vom Sch. P. 218°; es färbt sich in ganz reinem Zustande am Licht nicht violett. Giftiges und stark ätzendes Salz, das namentlich in der Photographie, weiter in der Medizin, zur Herstellung von Silberspiegeln und zu verschiedenen anderen Zwecken verwendet wird.

Die Preise sind sehr schwankend; zur Zeit notiert man:

Silbernitrat, krist.	1 kg	Mk. 48,00
„ geschmolzen in Tafeln und Stangen	1 „	„ 55,00
„ „ in dünnen Stangen	1 „	„ 56,00
„ mit Silberchlorid 10 : 1	1 „	„ 60,00
„ „ Kaliumnitrat 1 : 2, D. A. IV	1 „	„ 35,00
„ „ „ 1 : 1, D. A. IV	1 „	„ 45,00

Vgl. auch unter „S i l b e r v e r b i n d u n g e n".

Holokain = Salzsaures p-Diaethoxyaethenyldiphenylamidin

$$C_{17}H_{20}O_2N_2 . HCl \longrightarrow CH_3 . C \begin{matrix} \nearrow N . C_6H_4OC_2H_5 \\ \searrow NH . C_6HO_4C_2H_5 \end{matrix} HCl.$$

Zur Gewinnung bringt man Phosphoroxychlorid auf ein Gemisch von para-Phenetidinsulfat und Phenazetin zur Einwirkung und erhält so das schwefelsaure Holokain, aus welchem durch Natronlauge die Base abgeschieden und durch Umlösen aus Alkohol gereinigt wird. Die freie Base wird in heisser Salzsäure gelöst, aus welcher sich nach dem Erkaltem das salzsaure Salz als weisses Kristallpulver abscheidet.

Das salzsaure Salz löst sich schwer (zu 2 %) in kaltem, leichter in heissem H_2O. Man verwendet es als lokales Anästhetikum; namentlich wird es in der Augenheilkunde als Ersatz des Kokains benutzt. Man verwendet dabei 1 %ige wässerige Lösungen.

Holokain „Höchst" in Gläsern . . . . D Mk. 3,25

Holz. Der immer steigende Wert des Holzes als Material einerseits und seine Verderblichkeit unter ungünstigen Bedingungen anderseits, haben die Konservierung des Holzes zu einem sehr wichtigen Industriezweig erhoben. Die wichtigsten Konservierungsmethoden für Holz sind folgende:

1. Trocknen. Nachdem das Holz etwa 1 Jahr im Stapel gelagert hat, wobei freier Luftdurchzug zwischen den aufgeschichteten Holzscheiben für die Austrocknung besonders wichtig ist, kommt es zu weiterem Austrocknen in einen Schuppen und schliesslich in Darröfen. Diese werden von einer besonderen Feuerung gespeist; die zum Holz gelangenden Verbrennungsgase müssen bis auf 150° C. abgekühlt sein. (Wichtig ist, dass die Austrocknung im Darrofen allmählich geschieht, da das Holz andernfalls reisst oder sich wirft.) Gleichzeitig wirken die bei der unvollkommenen Verbrennung des Feuerungsmaterials entstehenden empyreumatischen Dämpfe antiseptisch. Zur Vermehrung der Widerstandsfähigkeit gegen äussere Einflüsse wird das gedörrte Holz mit Leinöl, Teer, Ölfarbe oder dgl. angestrichen.

2. Auslaugen (Dämpfen). Zum Verderben des Holzes tragen hauptsächlich die leicht zersetzlichen Saftbestandteile bei. Zu ihrer Entfernung laugt man das Holz wohl zuweilen mit Wasser aus, doch ist dies eine recht langwierige Prozedur, und man zieht meistens vor, das Holz zu dämpfen, d. h. es in entsprechenden Gefässen mit Wasserdampf zu behandeln. Entweder arbeitet man in geschlossenen eisernen Gefässen mit gespanntem Dampf, oder man vollzieht den Prozess in hölzernen Gefässen mit ungespanntem Dampf. In letzterem Falle nimmt das Dämpfen 60 bis 72 Stunden in Anspruch, doch ist das Produkt besser als beim Operieren mit gespanntem Dampf. Nach dem Amer. Pat. 852 078 extrahiert man das Holz in geschlossenem Gefäss unter schwachem Druck mit einer Flüssigkeit, die Harz und Terpentinöl aus dem Holze aufnimmt, z. B. einem Gemisch von Kienöl und Holzteer. Die gebrauchte Extraktflüssigkeit wird mit strömendem Dampf von den leicht siedenden Anteilen befreit und geht dann wieder in den Betrieb zurück. Das extrahierte Holz, z. B. Blöcke, soll sich gut für Strassenpflaster eignen.

3. Ankohlen. Hierbei wird an der Oberfläche die Feuchtigkeit verdampft, ebenso in den obersten Schichten Mikroorganismen und fäulnisfähige organische Substanzen zerstört; gleichzeitig wird das Holz mit teerigen Verbrennungsprodukten imprägniert. Das Ankohlen geschieht meistens durch Hineinhalten von Pfählen u. s. w. in ein Feuer, zweckmässiger durch Anwendung eines geeigneten tragbaren Gebläses.

4. Imprägnieren. Für diese beste Holzkonservierungsmethode sind sehr verschiedene Verfahren im Gebrauch. Man arbeitet entweder ohne oder mit Druck. Zum Imprägnieren benutzt man Quecksilbersublimat (Kyanisieren), Teeröle, Kupfervitriol, Aluminiumsulfat, Natriumaluminat, Eisenvitriol, Chlorzink, Gemische von Ammoniumsulfat und Ammoniumborat u. s. w. Von den Teerölen hat sich namentlich das Karbolineum (s. d.) bewährt. Auch dampfförmiges Kreosot sowie geschmolzenes Naphtalin, weiter Rohpetroleum und Eisenoxyd ist in Anwendung gebracht worden. Beim Imprägnieren mit Druck presst man entweder die Flüssigkeit durch das Holz durch, oder man dämpft das Holz, entfernt mit Luftpumpen die Luft daraus und lässt nun die Imprägnierungsflüssigkeit unter Druck zutreten. Was die Imprägnierung mit schweren Teerölen anlangt, so sind die Bestrebungen vorherrschend, die Wirkung der Teeröle dadurch zu erhöhen, dass man sie wasserlöslich oder wenigstens emulgierend macht; ersteres gelingt durch Sulfurieren, letzteres unter Zuhilfenahme von Seifen, und die Erkenntnis, dass es möglich ist, mit äussert geringen Mengen (ca. ½ %) von Seife jedes neutrale, wasserunlösliche Öl emulgierbar zu machen, hat nicht nur für das

vorliegende Gebiet, sondern auch für die Herstellung von Hartspiritus, Hartbenzol, Hartsalmiakgeist u. s. w. grosse Wichtigkeit erlangt. Auf die zahlreichen besonderen Verfahren kann hier kaum eingegangen werden; wir erwähnen nur einige der neueren wichtigen Patente: Die D. R. P. 139 441 und 152 179 bezwecken die Herstellung einer haltbaren Emulsion aus Teeröl und Chlorzinklösung zur Holzimprägnierung. Nach den D. R. P. 118 101 und 150 100 imprägniert man mit einer heissen Lösung des Zn- oder des Mg-Salzes der β-Naphtalinsulfosäure u. s. w.

5. Verkieselung (Metallisieren). Bei diesem Verfahren wird das Holz nacheinander mit zwei Salzlösungen imprägniert, die sich im Innern zu einem unlöslichen Niederschlag vereinigen. So tränkt man mit Zink- oder Kupfersalzlösung und danach mit Harzseifenlösung, anderseits wieder mit Chlorcalcium und Sulfat, mit Schwefelbaryum und Eisenvitriol, mit Chlorcalcium und Wasserglas u. s. w.

Sehr bewährt hat sich das Gautsch sche Imprägnierungsverfahren zum Unverbrennlichmachen: Das Holz wird in einem Vakuumkessel entlüftet, in den sodann die aus Ammoniumsulfat und Ammoniumborat bestehende Imprägnierungsflüssigkeit unter Druck eingeführt wird. Ein Kochen des Holzes findet nicht statt; die Temp. erreicht nur 50°. Derartig imprägniertes Holz fängt weder Feuer, noch kann es das Feuer weitertragen; es verkohlt nur langsam bis zu 1 cm Tiefe und verhält sich dann ganz wie ein unverbrennlicher Gegenstand. Das Gautschsche Imprägnierungsverfahren ist durch D. R. P. 152 006 geschützt.

Weiter sei die Hasselmannsche Imprägniermethode erwähnt, wonach man das Holz unter Druck mit Eisensalz- und Kupfersalzlösungen kocht.

Nach dem D. R. P. 162 043 soll man Natronwasserglas durch starke NaCl-Lösung zur Gerinnung bringen, die Gallerte durch NaOH wieder lösen und dieses Gemisch zum Anstreichen von Holz benutzen.

Ganz neu ist die Holzimprägnierung mit Zuckerlösung, die sich glänzend bewähren soll. Das Holz wird in offenen Behältern mit der Zuckerlösung mehrere Stunden gekocht und dann im Trockenofen getrocknet. Bei dem Trocknen entweicht das Wasser, während der Zucker sich fest mit den Holzfasern verbindet. Durch die Behandlung wird die Festigkeit und Dauerhaftigkeit des Holzes bedeutend erhöht; namentlich ist es dadurch vor Schwamm und Fäulnis geschützt.

Konservierungsmittel:

Holz, künstliches siehe „Holzmasse".

Holzalkohol siehe „Methylalkohol".

Holzasche (Gehalt des Holzes an —) siehe „Asche".

Holzdestillation siehe „Holzverkohlung".

Holzessig (*Acetum pyrolignosum*). Produkt der trocknen Destillation des Holzes (siehe den Artikel „Holzverkohlung"). Der rohe, rotgelbe oder rotbraune Holzessig wird nach zwei Methoden weiter verarbeitet. Entweder filtriert man ihn durch Leinwand und Holzkohle und lässt ihn dann mindestens eine Woche stehen, worauf er durch fraktionierte Destillation in Methylalkohol und rohe Essigsäure geschieden wird; letztere kommt als reiner (destillierter) Holzessig in den Handel.

Will man aber aus dem Holzessig reine Essigsäure gewinnen, so neutralisiert man ihn mit Kalk oder Soda und destilliert das nach mehrtägigem Stehen abgeschiedene rohe Calciumazetat bzw. Natriumazetat (vgl. den Artikel „Essigsäure") für sich mit H_2SO_4.

Holzessig, roh oder abgekocht	% kg Mk.	8,00—11,00
„ rektif.	% „ „	13,00—18,00

Holzessig:

Anlagen und Apparate zur Herstellung von Holzessig bauen:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.
Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6 b (s. Inserate).
F. H. Meyer, Hannover-Hainholz (s. Ins.-Anh. S. 17).

Holzfarben (Holzbeizen). Zum Färben des Holzes sind sehr verschiedene Farben im Gebrauch; die Beizen werden teils kalt, teils heiss aufgetragen. Vielfach erreicht man den gewünschten Farbenton auch erst durch aufeinanderfolgende Behandlung mit zwei verschiedenen Beizen. Die Holzbeizen sind teils flüssig, teils fest im Handel; in letzterem Falle lösen sie sich entweder in warmem Wasser (1 : 15) oder in Spiritus. Die gebräuchlichsten Holz-Beizfarben sind folgende:

Holzfarben (Holzbeizen):

Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim (Main).
Hirsch & Merzenich, Farbwerke m. b. H., Grenzhausen.
Otto Starcke & Co., G. m. b. H., Leipzig-Lindenau.

Holzgas. Leuchtgas, aus harzreichen Hölzern, namentlich aus Kiefernholz, durch trockne Destillation in Retorten gewonnen. Das Gas wird in Kondensationsapparaten und Skrubbern (vgl. den Artikel „Leuchtgas") von den Nebenbestandteilen befreit und in Kalkreinigern getrocknet. Ein Vorzug des Holzgases ist seine verhältnismässig grosse Reinheit, namentlich die Abwesenheit von Ammoniak und Schwefelverbindungen. Dem Holzgas sehr ähnlich ist das Torfgas.

Nur in sehr holzreichen Gegenden sowie in solchen, wo die Heranschaffung geeigneter Kohlen sehr teuer ist, kann die Holzgasdarstellung in Frage kommen, falls nicht etwa das Holzgas als Nebenprodukt einer anderen Fabrikation entsteht. Ebenso ist die Erzeugung von Torfgas an bestimmte Gegenden gebunden.

Holzgeist siehe „Methylalkohol".

Johs. Oswaldowski, Altona.

Holzkohle. Entsteht bei Erhitzung von Holz unter Luftabschluss. Wird Holzkohle als Hauptprodukt hergestellt (Kohlenbrennerei), so geschieht dies in Meilern, d. h. in kegelförmig aufgeschichteten Holzscheithaufen, dessen hohler Mittelkanal von aussen her (durch eine Verbindungsöffnung) mit Reisig beschickt wird; ebenso erfolgt die Entzündung. Damit nicht eine vollständige Verbrennung sondern nur eine Verkohlung stattfindet, wird der Meiler mit Rasen, Erde und feuchtem Kohlenklein beworfen. Die Beendigung der Verkohlung erkennt man an der Farbe des abziehenden Rauches; man lässt dann den Meiler erkalten und nimmt ihn auseinander.

Bei der geschilderten Kohlenbrennerei lassen sich die Nebenprodukte der Verkohlung nicht gewinnen; beabsichtigt man dieses, so nimmt man die Verkohlung in sog. Meileröfen oder — und dies ist jetzt die Regel — in Retorten vor. Hierüber siehe den Artikel „Holzverkohlung".

Die Holzkohle wird als Brennmaterial, zur Reduktion (Gewinnung) von Metallen, zum Entfuseln, Entfärben, Klären, Desinfizieren und Konservieren benutzt; auch dient sie als Poliermittel sowie als Farbe (vgl. den Artikel „Frankfurter Schwarz").

Holzkohle, grobstückig, bei Waggonladung	% kg	Mk. 5,00 — 8,00
„ Pulver, bei Waggonladung	% „	„ 9,00—14,00
„ Abfall, bei Waggonladung	% „	„ 2,00 — 4,00

Holzkohle:

Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 13).
Verein f. chem. Industrie, Frankfurt a. M.

Apparate zur Herstellung von Holzkohle:

F. H. Meyer, Hannover-Hainholz.

Holzmasse (künstliches Holz, Holzpasta, Holzstuck). Holzähnliche Masse, die aus feinen Sägespänen unter Zusatz eines geeigneten Bindemittels hergestellt wird. Als Bindemittel dient z. B. Blut, weiter Leimlösung, schwefel-

saure Tonerde, Stärkemehl u. a. m. Neuerdings hat namentlich ein derartiges Produkt aus Sägespänen und Magnesiumchlorid unter dem Namen Xylolith (Steinholz) vielfach Eingang gefunden: dasselbe verbindet die Vorzüge des Holzes mit denen wetterfester Steine.

Die Holzmassen werden zu Täfelungen und Wandverkleidungen, weiter für Schnitzwerke und Luxusgegenstände verwendet; aber auch Treppenstufen, Fensterbänke, Bremsklötze u. s. w. werden daraus (zumal aus dem Xylolith) hergestellt.

Das Amer. Pat. 848 133 schützt die Herstellung eines Holzersatzes aus Getreidemehl, Zellulose und Alkalisilikat. Nach dem Amer. Pat. 855 792 erhält man ein Kunstholz durch Pressen eines Gemisches aus im Holländer hergestelltem Halbstoff aus Flachsfaser und in Benzin gelöstem Elaterit (Mineralgummi). Das erhaltene Material ist hart, zähe, schwer, fest, wasserdicht, ist ein ausgezeichneter Isolator der Elektrizität und verkohlt im Feuer, ohne zu entflammen; es soll insbesondere als elektrischer Isolator Verwendung finden.

Nach dem D. R. P. 203 367 ordnet man zur Herstellung eines harten Kunstholzes Holzfasermaterial, das mit Alkali vorbehandelt und gebleicht ist, in gleicher Faserrichtung an und vereinigt die einzelnen Fasern mit einem Bindemittel, das durch Vermischen von Kasein mit feinst gemahlenem Holzmehl erhalten wird.

Farben zur Fabrikation von Steinholz-(Xylolith-)Fussböden:

S. H. Cohn, Farben- u. Lackfabriken, Berlin-Rixdorf, Canner Chaussee 44/48.

Hirsch & Merzenich, Farbwerke m. b. H., Grenzhausen.

Holzmehl.

Preis je nach Herkunft des Holzes und Feinheit der Mahlung,
bei Waggonladung . . . . % kg Mk. 1,50—10,00

Holzmehl-Mühlen.

Max Friedrich & Co., Leipzig-Plagwitz 55.

Holzöl (Chinesisches Holzöl; *Wood-oil,* auch Gurjun genannt). Man bezeichnet so verschiedene Produkte, die aus mehreren hinterindischen und javanischen Pflanzenarten gewonnen werden, und zwar teils aus dem Stammholz, teils auch durch Auspressen der ölhaltigen Samen.

Im besondern wird das chinesische Holzöl aus den Nüssen des zu den Euphorbiazeen gehörigen *tungshu*-Baumes (*Elaëcocca dryandra*) gewonnen. Die fast orangengrossen Früchte werden getrocknet und dann erhitzt, bis die Schalen zerspringen und die Kerne sich leicht gewinnen lassen. Die Kerne werden zermahlen und dann ausgepresst; das Öl wird durchgeseiht, ist zuerst flüssig und hellgelb, verdickt sich aber bald. Beim Kochen nimmt es eine braune bis schwarze Farbe an. Im frischen Zustande soll es sehr giftig sein.

Trübe, dickflüssige Masse von unangenehmem Geruch, die in der Lack- und Firnisfabrikation Verwendung findet; es gibt eine dunkle und eine gelbe Sorte.

Nach dem Engl. Pat. 5789 von 1903 mischt man erhitztes chinesisches Holzöl mit Leinöl oder andern trocknenden Ölen oder Harzöl zur Gewinnung einer für die Linoleumfabrikation brauchbaren Masse. Derselben können noch Harze, Sikkative u. s. w. beigemischt werden.

Die Preise schwanken in weiten Grenzen.

Holzschliff siehe „Holzstoff".

Holzstoff (Holzzeug); siehe hierzu den Artikel „Zellulose" (Zellstoff). Der gewöhnliche Holzstoff (Holzschliff) ist keine chemisch reine Zellulose, wird auch nicht durch Einwirkung chemischer Agentien auf das Holz gewonnen, vielmehr durch rein mechanische Verarbeitung desselben.

Zur Holzschliffgewinnung taugen nur Hölzer mit langen, gut verfilzenden Fasern, so namentlich die einheimischen Nadelhölzer, weiter Pappel und Birke.

Die Holzschliffgewinnung zerfällt in die Vorbereitung des Holzes, das Schleifen, das Sortieren, das Entwässern und das Bleichen.

Die **Vorbereitung** des Holzes besteht in der Entfernung der Äste und Astansätze sowie in dem Abschälen der Rinde. Das eigentliche **Schleifen** (Zerfasern) des Holzes geschieht durch Andrücken an einen grossen, schnell rotierenden Schleifstein (Sandstein von ca. 1,3 m Durchmesser), der in der Minute 150—200 Umdrehungen macht. Der geschliffene Stoff kommt in einen mit Zylinder- oder Rahmen-Sieben ausgestatteten **Sortierapparat**, der das feine Schleifgut von den gröberen Fasern und Splittern sondert. Letztere werden in einer Feinmühle weiter zerkleinert.

Der gewonnene Holzschliff kann nach Ablaufen des Wassers sofort in der Papierfabrikation (vgl. den Artikel „**Papier**") Verwendung finden. Soll er aber aufbewahrt oder transportiert werden, so **entwässert** man ihn in einer **Siebmaschine**, d. h. einer Kombination von Zylindern und Filzen, worin er sich zu einer feuchten Pappe formt. Im Bedarfsfalle kann diese durch Erwärmen noch weiter entwässert werden. Soll der Holzschliff **gebleicht** werden, was nicht leicht und nur bis zu einem gewissen Grade gelingt, so muss dies mit dem noch feuchten Holzschliff geschehen, und zwar bleicht man am besten mit gasförmiger schwefliger Säure.

Wird das Holz vor dem Schleifen mehrere Stunden mit gespanntem Wasserdampf behandelt, so löst sich ein Teil der Bestandteile, die die reine Zellulose einschliessen, und man erhält den sog. **braunen Holzschliff**, der längere, leichter verfilzbare und geschmeidigere Fasern als der gewöhnliche Holzschiff hat. Er kann deshalb, im Gegensatz zu diesem, **auch ohne Zusatz von Hadern** auf Papier verarbeitet werden (**Lederpapier**).

1 Festmeter Fichtenholz gibt 300—350 kg lufttrocknen weissen Holzschliff oder 250—300 kg lufttrocknen braunen Holzschliff.

Holzstuck siehe „**Holzmasse**".

Holzteer. Wird z. T. bei der Kohlenbrennerei (siehe „**Holzkohle**") als Nebenprodukt erhalten, indem sich die Teerdämpfe im Meiler kondensieren. Um die Teergewinnung zu begünstigen, ordnet man die Meilersohle trichterförmig an und führt von der tiefsten Stelle ein Ableitungsrohr nach aussen. Im übrigen erhält man den Holzteer bei der **Holzverkohlung** (s. d.) in Meileröfen und Gefässöfen als kondensiertes Destillationsprodukt. Dieses nämlich scheidet sich bei mehrtägigem Stehen in Teer und Holzessig (s. d.).

Der Holzteer ist verschieden nach der Natur des Holzes. Derjenige von Laubhölzern ist ölig, während der Teer der Nadelhölzer sirupös (klebrig) erscheint. Auch die Farbe schwankt nach dem Holz zwischen hellbraun und tief blauschwarz.

Destilliert man den Holzteer, so erhält man (abgesehen von andern Produkten) **leichtes und schweres Teeröl**, wovon ersteres als Ersatz des Terpentinöls, letzteres zur Fabrikation von Maschinenölen dient. Vgl. auch „**Kreosot**".

Nach dem D. R. P. 163 446 behandelt man rohen Buchenholzteer unter Erwärmen auf 120—150° mit Luft und erhält so eine feste, spröde, schwarze Masse von schwachem Teergeruch, die leicht verseifbar ist und sich in verdünnten Alkalilösungen vollständig löst. Sie soll zu medizinischen und pharmazeutischen Zwecken, antiseptischen Seifen, Sikkativen, Imprägnier- und Isoliermitteln dienen.

Das D. R. P. 184 269 schützt die Herstellung eines Kondensationsproduktes aus Formaldehyd und Holzteer, das fast geruchlos ist und für dermatologische Zwecke dienen soll. Ein ebenso verwendbares, fast geruchloses Kondensationsprodukt erhält man nach dem D. R. P. 186 885 aus Chlormethylalkohol und Holzteer. Beide Produkte unterscheiden sich dadurch, dass das erstere in Alkohol löslich, das zweite darin unlöslich ist.

Prüfung: Die Unterscheidung der verschiedenen Holzteerarten erreicht man nach **Ed. Hirschsohn** auf folgende Weise:

I. **Essigsäure von 96 % löst vollkommen:**

a) Terpentinöl (französ.) löst vollkommen. Der Petrolätherauszug des Teers färbt sich beim Schütteln mit verd. Kupferacetatlösung (1 : 1000) grünlich. $CHCl_3$ und absolut. Äther lösen vollkommen . . . . **Tannenteer.**

b) Terpentinöl löst wenig. Der Petrolätherauszug färbt sich mit Kupferacetatlösung nicht. $CHCl_3$ und absolut. Äther lösen unvollkommen . . . . **Buchenteer.**

II. Essigsäure von 95 % löst unvollkommen:
a) Terpentinöl löst vollkommen
1. Anilin löst vollkommen. Das Teerwasser (1 : 20) gibt mit verd. Fe_2Cl_6-Lösung (1 : 1000) eine rote Färbung . . . . Wachholderteer.
2. Anilin löst unvollkommen. Das Teerwasser färbt sich mit verd. Fe_2Cl_6-Lösung (1 : 1000) grünlich . . . . Birkenteer.
b) Terpentinöl löst unvollkommen. Benzol, $CHCl_3$, Äther und Olivenöl lösen unvollkommen . . . . Espenteer.

Holzteer:

Anlagen zur Herstellung von Holzteer baut:

Holzverkohlung (Holzdestillation). Die Holzverkohlung ist in neuerer Zeit zu einem sehr wichtigen und bedeutenden Zweige der chemischen Technik herangewachsen. Sieht man von der einfachen Kohlenbrennerei ab, so geschieht die Holzverkohlung in Öfen, aus denen die Destillationsprodukte in Kondensations- und Kühlapparate gelangen. Die Verkohlungsöfen sind zweierlei Art, nämlich entweder so eingerichtet, dass das Holz direkt in sie eingetragen wird (Meileröfen), oder so, dass man es in geschlossenen Gefässen in den Ofen bringt (Gefässöfen). Ein Teil der Meileröfen ist ganz den Meilern selbst nachgebildet, d. h. das Holz wird darin direkt angezündet; der andere Teil der Meileröfen hat eine besondere Feuerung, die die Verkohlung des Ofeninhalts besorgt. Bei den Gefässöfen sind die das Holz aufnehmenden Gefässe entweder kastenartig oder zylinderförmig (d. h. als Retorten) angeordnet.

Zur Verdichtung der kondensierbaren Destillationsprodukte dienen Kondensatoren und Kühlapparate, wovon die ersteren nur durch Luftkühlung wirken, während die eigentlichen Kühlapparate mit sehr vollkommener Wasserkühlung ausgestattet sein müssen; am besten hat sich das Prinzip der Gegenstromkühler bewährt.

Die Destillationsprodukte werden in Holzbottichen oder Sammelkästen aufgefangen, die in verschiedener Höhe Hähne zum Ablassen der sich absetzenden Schichten aufweisen.

Zur Verkohlung benutzt man zweckmässig lufttrocknes oder besser noch besonders getrocknetes Holz; die Destillation dauert 12—15 Stunden. In den ersten 10 Stunden darf die Temperatur nicht über 350° hinausgehen, dann kann man allmählich die Hitze steigern (bis ca. 430°).

Die gasförmigen Destillationsprodukte entzündet man; das Aussehen der Flamme zeigt das Stadium des Prozesses an. Die kondensierten Destillationsprodukte lässt man mehrere Tage stehen, wobei sich der Holzessig von dem Holzteer sondert. Ausser dem Holzessig und dem Holzteer wird als Rückstand in den Öfen die Holzkohle gewonnen.

Seit langer Zeit ist man bestrebt, Verfahren zu finden, um nicht nur Scheitholz, sondern auch Holzabfälle mit Nutzen der trocknen Destillation unterwerfen zu können. Die Schwierigkeiten bei der Destillation der Holzabfälle bestehen in dem hohen Wassergehalt, dem Gehalt an harzigen Bestandteilen, dem grossen Volumen und dem schlechten Wärmeleitungsvermögen. Das letztere hindert das Eindringen der Wärme in das Innere der Retorten; der Wassergehalt verdünnt, sofern nicht stark vorgetrocknet wird, die flüssigen Destillationsprodukte schädigend; das grosse Volumen verringert die Gewichtsmenge der in dem gegebenen Retortenraume erzeugbaren Destillationsprodukte, und durch den Gehalt an Harzbestandteilen zeigen die Holzabfälle Neigung, an den heissen Wänden der Destillationsapparate anzubacken, zu verkohlen und Krusten zu bilden. Sehr zahlreiche Patente sind genommen worden auf Verfahren, welche diese Übelstände beseitigen sollen, doch steckt man immer noch im Versuchsstadium und kann bisher nicht sagen, dass die Destillation von Holzabfällen schon zu einem rationellen und nutzbringenden Verfahren geworden wäre.

Bedeutende Wichtigkeit scheint einem neuen, zum Patent angemeldeten Holzverkohlungsverfahren der Firma F. H. Meyer, Hannover zuzukommen. Dabei wird durch Ausnutzung der latenten Wärme der aus den Retorten entweichenden Holzessig- und Teerdämpfe in einem zwischen Retorte und Kühler einzuschaltenden Apparat direkt aus der Verkohlung, also aus dem Retortenkühler und ohne jede zweite Destillation, ein absolut teerfreier Holzessig, sog. Hellessig, erhalten, welcher, mit Kalk neutralisiert, entgeistet und eingedampft, direkt einen grauen holzessigsauren Kalk von grosser Reinheit ergibt. Weiter wird bei der Destillation von Nadelholz das gesamte Rohterpentinöl direkt aus den Retorten quantitativ getrennt vom teerfreien Holzessig und vom gebrauchsfertigen Kienteer erhalten. Man spart dadurch an Apparaten, an Dampf, Kühlwasser und — wegen der Vereinfachung und Beschleunigung des Prozesses — auch an Lohn.

Neuerdings arbeiten eine Reihe von Methoden mit überhitztem Wasserdampf, und es scheint, als ob gerade dieses Verfahren ausserordentlich gute Resultate gäbe, so dass die andern Methoden dadurch in den Hintergrund gedrängt werden dürften.

In neuester Zeit hat das Verfahren Patent Strobach durch die Firma Dr. R. Jürgensen, Prag-Weinberge, zahlreiche Ausführungen in der Industrie gefunden; hierbei werden die Schwelprodukte des Holzes ohne jeden Verlust noch im dampfförmigen Zustand, also ohne Kondensation und Gewinnung von Holzessig, in ihre Bestandteile zerlegt unter völliger Abscheidung des Teers. Dabei gewinnt man hochkonzentrierte teerfreie Azetatlaugen und Holzgeist, unter ausschliesslicher Benutzung der Eigenwärme der Schwelgase als Wärmequelle. Die Ersparnis an Heizmaterial gegenüber den älteren Verfahren soll mindestens 50 % betragen.

Von den Produkten der Verkohlung wird der Holzessig auf Methylalkohol, Essigsäure und Azeton verarbeitet, während man den Holzteer durch Destillation in leichtes und schweres Teeröl scheidet. Vgl. die Artikel „Azeton“, „Essigsäure“, „Holzessig“, „Holzkohle“, „Holzteer“ und „Methylalkohol“.

Eisenteile zu 1 Meilerofen von 36 Rm Fassung ca. . . . . Mk. 2500
Dazu Blackscher Kühler aus Kupfer ca. . . . . „ 5000

Anlagen für Holzverkohlungen baut:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.

Holzverkohlungs-Apparate:

Dr. R. Jürgensen, Prag-Weinberge.

F. H. Meyer, Hannover - Hainholz (s. Ins.-Anh. S. 17).

Produkte der Holzverkohlung liefern:

Chemische Werke Fürstenwalde, Dr. B. Hecker & W. Zeidler, G. m. b. H., Fürstenwalde-Spree.

Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 13).

Stora Kopparbergs Bergslags Aktiebolag, Falun, Schweden.

Holzzellstoff siehe „Z e l l u l o s e“.

Homatropin. Der aus Mandelsäure und Tropin synthetisch dargestellte Mandelsäuretropinester $C_6H_5 . CH(OH) . CO_2 . C_2H_3 . C_5H_8 . N . CH_3$.

Alkaloid, das bezüglich der pupillenerweiternden Wirkung verschiedene Vorteile vor dem Atropin hat und deshalb diesem vielfach vorgezogen wird; es kommt in Form seiner Salze zur Verwendung. M. D. p. dos. 0,001 g, M. D. p. die 0,003 g.

Homatropinum	pur. krist.	1 g	Mk.	11,00
„	hydrobrom. krist. D. A. IV	1 „	„	9,00
„	hydrochlor. „	1 „	„	9,00
„	methylobromat.	1 „	„	9,00
„	salizylic. krist.	1 „	„	9,00
„	sulfuric. „	1 „	„	9,00

Honig (Bienenhonig). Aus den Waben entweder durch freiwilliges A u s f l i e s s e n l a s s e n (J u n g f e r n h o n i g) oder durch A u s s c h l e u d e r n, die geringste Sorte auch durch A u s p r e s s e n gewonnen.

Klare, zähflüssige, hellgelb bis braungelb gefärbte, angenehm aromatisch riechende Flüssigkeit, die beim Aufbewahren (besonders bei niedriger Temperatur) durch auskristallisierten Traubenzucker fast fest wird. Sp. G. 1,38—1,40, im kristallisierten Zustande 1,42—1,44. Er polarisiert zwischen —0,3 und +0,4°; stärkere Rechtsdrehung deutet auf Stärkezuckerzusatz. Echter Honig enthält 22,2—44,7 % Traubenzucker, 32,2—46,9 % Lävulose, 0—8,2 % Rohrzucker, 16,3—24,9 % Wasser und 1,3—8,8 % Nichtzucker.

Aus Rohr- oder Rübenzucker wird neuerdings ein K u n s t h o n i g hergestellt, der nach Aussehen und Geschmack sowohl, als in seinen chemischen und physikalischen Eigenschaften dem echten Honig täuschend ähnlich ist. Es ist dies kein reines Kunstprodukt sondern ein Gemisch von Bienenhonig mit Invertzucker; ohne Beimengung von echtem Honig ist der natürliche aromatische Geschmack nicht zu erzielen.

Die Honigpreise schwanken je nach Herkunft und Qualität sehr stark.

Honig (Bienenhonig):



Hopfen. Getrocknete reife Fruchtzapfen der Hopfenpflanze, *Humulus lupulus*, die als Bitterstoff bei der Bierbereitung benutzt werden. Das Hopfenmehl (L u p u l i n) wirkt durch das Hopfenharz und den Hopfenbitterstoff.

Zur Aufbewahrung muss man dem frischen Hopfen einen Teil seines Wassers entziehen; man trocknet ihn zu diesem Zweck auf H o p f e n d a r r e n. Grössere Haltbarkeit gewinnt man durch Behandlung mit gasförmiger schwefliger Säure. Noch gebräuchlicher ist eine andere Hopfenkonservierung, die darin besteht, dass man den Hopfen in Blechbüchsen presst, die Büchsen mit dem Deckel hermetisch verschliesst und dann daraus die Luft auspumpt; das hierzu im Deckel vorhandene Loch wird nach dem Auspumpen zugeschmolzen.

Auch haltbare H o p f e n e x t r a k t e kommen in den Handel; dieselben werden in besonders konstruierten Apparaten durch Kochen des Hopfens mit Wasser unter Druck gewonnen.

Hopogan siehe M a g n e s i u m s u p e r o x y d unter „M a g n e s i u m v e r b i n d u n g e n".

Horn, künstliches. Nach T h o m s o n (Chem. Ztg. 1903 Repert. 103) gewinnt man aus Hornabfällen auf folgende Weise ein K u n s t h o r n, das K o r n i t genannt wird: Die Hornabfälle werden gewaschen, getrocknet und fein pulverisiert; das Pulver wird schwarz gefärbt und nun unter hydraulischem Druck zu Platten gepresst. Das Kornit ist nicht so elastisch wie Naturhorn, lässt sich aber für viele Zwecke verwenden, namentlich in der Elektrotechnik als Ersatz des Ebonits. Nach dem D. R. P. 184 915 gewinnt man hornartige, plastische Massen aus Keratinsubstanzen (Hornabfällen, Haaren u. s. w.), indem man diese mit verd. Mineralsäure bei höchstens 70° behandelt, dann der Einwirkung von Alkalilauge bis zur Quellung oder völligen Lösung aussetzt und schliesslich in Formen presst. Das D. R. P. 191 552 bringt Keratin behufs Weiterverarbeitung dadurch in Lösung, dass man es mit Fett- oder Harzsäuren in der Wärme behandelt, und zwar am besten unter Druck.

Nach dem D. R. P. 127 942 kann man hornartige Massen aus K a s e i n herstellen: Man macht Kaseinlösungen oder eingetrocknetes lösliches Kasein durch Salze oder Säuren unlöslich, entwässert das Produkt durch Verdunstung oder Druck, bis es hart und durchsichtig geworden ist, und lässt schliesslich Formaldehyd darauf einwirken. (Vgl. den Artikel „G a l a l i t h".)

Nach dem D. R. P. 153 228 löst man getrocknetes Kasein in verd. Kalilauge und erhitzt es unter Zusatz einer dem angewendeten Alkali mindestens gleichen Menge Schwefel. Die entstehende klare Flüssigkeit wird zur Sirupdicke eingedampft, wobei zu Härtung des Endprodukts Bleihydroxyd, Zinkhydroxyd oder Wasserglas zugesetzt werden können; als Füllstoff und zur Erhöhung der Trockenfähigkeit können Holzmehl, Kork, Sand, Schmirgel dienen. Die Masse wird in Platten oder Formen ausgegossen und getrocknet.

Ebenfalls Verfahren zur Herstellung hornähnlicher Massen aus Kasein und Formaldehyd schützen das D. R. P. 163 818 und das Franz. Pat. 367 407. Es gibt ausserdem noch eine Reihe ähnlicher Methoden, durch die horn- bzw. zelluloidähnliche Produkte erzeugt werden.

Die D. R. P. 145 106, 151 918, 152 111 und 189 703 gehen zur Herstellung hornartiger Produkte von Azetylzellulose aus, und zwar behandeln sie diese mit ein- oder mehrwertigen Phenolen oder kernsubstituierten Derivaten davon oder endlich mit Chloralhydrat bzw. Choralalkoholaten; als Lösungsmittel hat sich auch Azeton gut bewährt. Die Mischungen werden längere Zeit auf 40—60° erwärmt, worauf man an der Luft erkalten und erhärten lässt.

Auch die Amer. Pat. 774 713 und 774 714 gehen zur Erzeugung hornartiger Substanzen vom Zelluloseazetat aus, und zwar wird es mit Thymol und $CHCl_3$ oder mit einem Phenol allein unter Druck erhitzt. Endlich kann neben Thymol auch Rizinusöl zugefügt werden.

Hornmehl siehe „D ü n g e m i t t e l, k ü n s t l i c h e".

Hornmehl:

Huiles antiques siehe „P a r f ü m e r i e".

Husinol, neue Bezeichnung für Ennan (s. d.).

Hütchenmaschinen. Für Räucherkerzchen, Farben und viele andere Zwecke werden kleine Kegelformen verlangt, die als Hütchen bezeichnet werden. Maschinen zur Herstellung dieser Formen werden jetzt in guter Konstruktion gebaut, und zwar mit einer stündlichen Erzeugung von mehreren zehntausend Stück.

Borbecker Maschinenfabr. & Giesserei, Th. Kadz, Bergeborbeck.

Hydraulische Pressen siehe „Pressen".

Hydraulischer Mörtel siehe „Zement".

Hydrargyrum siehe „Quecksilber".

Hydrargyrum bichloratum = Quecksilberchlorid siehe „Quecksilberverbindungen" No. 2.

Hydrargyrum chloratum (mite) = Quecksilberchlorür s. „Quecksilberverbindungen" No. 1.

Hydrargyrum nitricum = Quecksilbernitrat siehe „Quecksilberverbindungen" No. 3.

Hydrargyrum oxydatum = Quecksilberoxyd s. „Quecksilberverbindungen" No. 4.

Hydrargyrum präcipitatum album = Merkuriammoniumchlorid siehe „Quecksilberverbindungen" No. 7.

Hydrargyrum sulfuratum = Quecksilbersulfid siehe „Quecksilberverbindungen" No. 6.

Hydrargyrum sulfuricum = Quecksilbersulfat siehe „Quecksilberverbindungen" No. 5.

Hydrastin. $C_{21}H_{21}NO_6$. Alkaloid, das sich in der Wurzel der nordamerikanischen Ranunkulazee *Hydrastis canadensis* findet. Es ist ähnlich gebaut wie das Narkotin.

Man benutzt das Hydrastin medizinisch zu ähnlichen Zwecken wie das Mutterkorn.

Hydrastin, Base und in Form seiner Salze . . . . . D Mk. 20,00; H Mk. 180,00

Hydrazin, $H_2N.NH_2$, wird in Gestalt von Hydrazinsulfat $N_2H_4.H_2SO_4$ neuerdings technisch aus Ammoniak und Hypochlorit dargestellt, wobei das Ammoniak zuerst in Monochloramin übergeht:

$$NH_3 + NaOCl = NH_2Cl + NaOH,$$

und dann in dieses an Stelle des Chloratomes eine Amidogruppe eintritt,

$$NH_2Cl + NH_3 = N_2H_4 + HCl.$$

Die entstandene Lösung eines Gemisches von Hydrazin mit NaCl wird eingedampft und mit H_2SO_4 das Hydrazin als schwerlösliches Sulfat ausgefällt.

Dieses Verfahren wird durch D. R. P. 192 783 mit dem Zusatz-D. R. P. 198 307 geschützt.

Hydrazinsulfat, rein . . . . 1 kg Mk. 13,00
Hydrazinhydrat, rein . . . . 1 „ „ 45,00

Dr. F. Raschig, Chem. Fabrik, Ludwigshafen a. Rh.

Hydrazoverbindungen siehe „Azoverbindungen".

Hydrocellulose siehe „Oxyzellulose".

Hydrochinon (p-Dioxybenzol). $C_6H_4(OH)_2$. Man stellt es durch Oxydation von Anilin mit Chromsäuregemisch dar, indem man in eine kalt gehaltene Lösung von 1 T. Anilin in 8 T. H_2SO_4 und 30 T. H_2O nach und nach 2,5 T. gepulvertes $K_2Cr_2O_7$ einträgt. Dann wird Alkalisulfit zugesetzt, filtriert und mit Äther ausgeschüttelt. Zur Reinigung kocht man das Hydrochinon mit Wasser und Tierkohle.

Farblose, schwach süsslich schmeckende Kristalle; Sch. P. 169°, die sich unverändert destillieren lassen. Leicht löslich in Alkohol, Äther und heissem

H_2O. Die wässerige Lösung reduziert in der Kälte $AgNO_3$-Lösung, beim Erwärmen Fehlingsche Lösung. Fe_2Cl_6 färbt in geringer Menge die Lösung vorübergehend blau; die Blaufärbung verschwindet auf weiteren Fe_2Cl_6-Zusatz, und es scheiden sich grünlichschimmernde kleine Kriställchen aus.

Das Hydrochinon wird in der Photographie sowie in der Farbstoffchemie verwendet.

Prüfung: Unterschied von Brenzkatechin und Resorzin: Eine wässerige Hydrochinonlösung wird weder durch Bleiacetat noch durch Bleiessig gefällt. Als Verunreinigungen kommen anorganische Stoffe, Schwefelsäure, Phenol und Chinon in Betracht: 1 g Hydrochinon muss sich beim Erhitzen ohne Rückstand verflüchtigen, und die kalt gesättigte Lösung darf durch $BaCl_2$-Lösung nicht getrübt werden. Auf Phenol prüft man mit Fe_2Cl_6, wodurch die wässerige Hydrochinonlösung nicht dauernd violett gefärbt werden darf; auch soll sie beim Kochen keinen Phenolgeruch wahrnehmen lassen. Die Abwesenheit von Chinon erkennt man an der vollständigen Farblosigkeit der Hydrochinonkristalle.

Hydrochinon, chem. rein . . . . 1 kg Mk. 7,00

E. Merck, Darmstadt.

Hydrogenit, durch Zusammenbringen von gepulvertem Al mit Hg erhaltenes leichtes Amalgam (sp. G. 1,4), das beim Übergiessen mit H_2O Wasserstoff entwickelt, indem sich andererseits Aluminiumoxyd bildet. 1 kg Hydrogenit liefert ca. 1700 l H. Es dient insbesondere zur Füllung von Militärluftschiffen, da es wegen seiner Leichtigkeit bequem mitzuführen ist.

Hydrogenium siehe „Wasserstoff".

Hydrogenium peroxydatum s. „Wasserstoffsuperoxyd".

Hydrol. Gesetzlich geschützte Bezeichnung für besondere wasserlösliche Öle, die in verschiedenem Löslichkeitsgrad geliefert werden. Sie dienen zur Metallbearbeitung sowie zur Hydraulik, d. h. als schmierender und rostschützender Zusatz zum Druckwasser hydraulischer Anlagen.

Hydrol . . . . % kg Mk. 125,00

Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.

Hydrolith. Bezeichnung für Calciumhydrid CaH_2, wird durch Überleiten von H über Stücke metallischen Calciums, die auf 800° erhitzt werden, gewonnen. Nach dem Amer. Pat. 857 146 erhält man es besser durch Einleiten von H in geschmolzenes Ca.

Chemisch reines Hydrolith ist eine weisse, technisches eine schiefergraue Masse, die in kleinen Stücken in den Handel kommt. Sie zersetzt sich bei Einwirkung von Wasser unter sehr lebhafter Wasserstoffentwicklung, gemäss der Gleichung $CaH_2 + 2H_2O = Ca(OH)_2 + 2H_2$, und zwar liefert 1 kg Hydrolith 1143 l H bei gewöhnlicher Temperatur. Es dient insbesondere zur Füllung von Militärluftschiffen.

Hydrolith . . . . 1 kg Mk. 15,00

Hydrooxygengas siehe „Knallgas".

Hydroperoxyd siehe „Wasserstoffsuperoxyd".

Hydropyrin. Wasserlösliches Natriumsalz der Azetylsalizylsäure:

Hydroschweflige Säure siehe „Hydrosulfite".

Hydrosole siehe „Kolloidale Körper".

Hydrosulfite. Salze der hydroschwefligen Säure, die aus saueren Sulfiten durch Reduktion mittls naszierenden Wasserstoffs erhalten werden. Gewöhnlich reduziert man zur Darstellung Natriumbisulfitlauge durch Zink und fällt das in Lösung gegangene Zn durch Kalkmilch oder Sodalösung aus. Den Hydrosulfiten kommt die allgemeine Formel $M^I_2S_2O_4$ zu.

Nach dem D. R. P. 141 452 erzeugt man Hydrosulfite mit Hilfe von Salzen des Titansesquioxyds, z. B. mit Ti_2Cl_6: Wird SO_2 oder ein saueres Sulfit in wässeriger Lösung mit Ti_2Cl_6 zusammengebracht, so färbt sich die Flüssigkeit infolge Bildung von hydroschwefliger Säure sofort braun. Bevor diese Lösung Zeit hat, sich unter Abscheidung von S zu zersetzen, lässt man sie in NaOH

einfliessen, wobei das verhältnismässig beständige Natriumhydrosulfit $Na_2S_2O_4$ entsteht, während Titanhydroxyd $Ti(OH)_4$ ausfällt. Letzteres geht wieder in den Prozess zurück, und zwar löst man es in HCl und führt es durch Elektrolyse in Ti_2Cl_6 über.

Neuerdings sind die Verfahren zur elektrolytischen Darstellung von Hydrosulfiten wichtig geworden, und zwar geht man dabei von den Bisulfiten aus. Nach den D. R. P. 125 207 und 129 861 benutzt man als Kathodenflüssigkeit eine möglichst neutrale Bisulfitlösung und als Anodenflüssigkeit die Lösung eines Alkalis oder Kochsalzlauge. So gelingt es, die sonst durch sekundäre Zersetzung der freien hydroschwefligen Säure bedingten grossen Stromverluste fast ganz zu vermeiden. Die Stromverluste umgeht man übrigens auch, wenn man als Kathodenflüssigkeit Calciumbisulfit- oder Magnesiumbisulfitlauge verwendet, da das dabei gebildete Calciumhydrosulfit bezw. Magnesiumhydrosulfit fast vollständig unlöslich ist und sich daher der sekundären Zersetzung entzieht; durch Umsetzung kann man leicht von den gebildeten zu andern Hydrosulfiten gelangen.

Die Wurzel der ganzen, althergebrachten Darstellung verschiebt das D. R. P. 148 125. Hiernach trägt man unter Kühlung metall. Na in wasserfreien Äther (oder Benzol, Ligroin bezw. ein anderes mit den Alkalimetallen nicht reagierendes Lösungsmittel) ein und leitet durch die Flüssigkeit trocknes SO_2 durch; stat des Na können auch Alkalimetalllegierungen, statt des SO_2-Gases auch flüssiges SO_2 Verwendung finden. Die Umsetzung entspricht der Gleichung: $2\,Na + 2\,SO_2 = Na_2S_2O_4$. Das ausgeschiedene Natriumhydrosulfit wird vom Äther getrennt, und man erhält so ohne weiteres ein wasserfreies, auch an der Luft sehr beständiges Produkt. Die Herstellung soll bei den jetzigen Na-Preisen billiger sein als die bisherige mittels Bisulfits und Zinkstaubs.

Schon lange ist man bemüht, Verfahren zur Darstellung von Hydrosulfiten in fester, haltbarer Form zu ersinnen. Nach den D. R. P. 112 983, 125 303 und 144 632 erhält man feste Hydrosulfite, indem man wässerige Lösungen dieser Salze mit NaCl oder $CaCl_2$, $MgCl_2$, $ZnCl_2$, $NaNO_3$, $NaC_2H_3O_2$ aussalzt. Das Zusatz-D. R. P. 133 040 lässt die so erhaltenen festen Hydrosulfite dadurch wasserfrei machen, dass man sie mit rasch verdampfenden, sich mit H_2O leicht mischenden Flüssigkeiten wie Alkoholen, Azeton und event. noch Äther wäscht. Ganz ähnlich ist übrigens das Verfahren des D. R. P. 138 315; es besteht darin, dass man die ausgefällten oder ausgesalzenen Hydrosulfite abpresst bezw. absaugt, dann die Mutterlauge durch Alkohol oder andere mit H_2O mischbare Flüssigkeiten verdrängt und endlich die Salze im Vakuum über wasserentziehenden Mitteln oder ohne Vakuum in einem Strom sauerstofffreier Gase trocknet. Nach dem D. R. P. 138 093 werden die aus den Lösungen abgeschiedenen festen Salze mit Flüssigkeiten, wie Alkoholen, Ketonen u. s. w., gewaschen, die mit H_2O mischbar sind; darauf rührt man die Salze zu einer Paste an, und zwar mit Flüssigkeiten, welche die Zersetzungsprodukte der Hydrosulfite (vor allem Thiosulfate) nicht merklich lösen, z. B. Äther, Benzol, Benzin, Schwefelkohlenstoff, Chlorkohlenstoff u. s. w. Ferner ist das Verfahren des D. R. P. 144 281 zur Gewinnung fester haltbarer Hydrosulfitpräparate zu nennen; hiernach mischt man entweder der Hydrosulfitlösung vor Abscheidung des Hydrosulfits oder dem bereits abgeschiedenen Hydrosulfit trocknen Zinkstaub in Menge von 1—2 % zu, wobei letzterer einer durch Oxydation erfolgenden Zersetzung des Präparats vorbeugt.

In demselben Rahmen bewegt sich das Verfahren zur Darstellung vollkommen beständiger, trockner Hydrosulfite, welches durch das Franz. Pat. 341 718 nebst vier Zusatz-Patenten, ferner durch D. R. P. 160 529 nebst Zusatz-D. R. P. 162 912 sowie durch D. R. P. 171 362 nebst Zusatz-D. R. P. 171 363 und Zusatz-D. R. P. 189 088 geschützt worden ist. Hiernach werden die Hydrosulfite mit einer Entwässerungsflüssigkeit, wie Alkohol, Ketonen oder dgl., über 55° C. hinaus erwärmt, wobei sich das Hydrosulfit als wasserfreies Pulver abscheidet, das zunächst mit einer leichtflüchtigen Flüssigkeit gewaschen und

dann bei 70° getrocknet wird. Unter Umständen ist es zweckmässig, mit dem Alkohol zugleich etwas Ätznatron zuzusetzen.

Auch des Amer. Pat. 756 759 muss gedacht werden. Danach presst man das wasserhaltige Hydrosulfit aus, trocknet im Vakuum und umgibt es dann mit sauerstofffreiem Leuchtgas. Die Methode bietet bezüglich der Verpackung des Präparates grosse Schwierigkeiten.

Trotz aller genannten und mancher andern Verfahren, welche die Darstellung haltbarer Hydrosulfitverbindungen bezweckten, war doch dieses Problem in befriedigender Weise noch nicht gelöst. Dies ist aber jetzt gelungen, und zwar durch Kombination von Hydrosulfit mit dem so viel verwendeten Formaldehyd. Über die Frage, wem die Ehre dieser wichtigen Entdeckung gebührt, herrscht ein Prioritätsstreit zwischen Kurz in Rouen und den Chemikern der Baumwollmanufaktur E. Zündel in Moskau; jedenfalls ist die Erfindung von mehreren Seiten ziemlich gleichzeitig gemacht worden. Zur Herstellung der Formaldehyd-Hydrosulfite mischt man Hydrosulfitlösungen — es kommen namentlich $Na_2S_2O_4$, $K_2S_2O_4$, ZnS_2O_4 und CaS_2O_4 in Betracht — mit 40 %iger Formaldehydlösung, wobei die entsprechenden Doppelsalze auskristallisieren. Diese Formaldehydverbindungen der Hydrosulfite sind von den Fabrikanten verschieden benannt worden, so Hydrosulfit NF und Hyraldit. Übrigens scheint man diese Produkte jetzt durch Einwirkung von gasförmigem Formaldehyd auf die Hydrosulfite darzustellen. Ferner gelangt man zu ihnen, wenn Formaldehyd + Natriumbisulfit mit Zinkstaub behandelt werden. Diese haltbaren Verbindungen haben sich als vorzügliche Ätzmittel im Zeugdruck aufs beste bewährt. Andere Bezeichnungen für wasserfreies Natriumhydrosulfit und Natriumhydrosulfit-Formaldehyd sind „Eradit“ und „Rongalit“.

Trotz der starken Reduktionswirkung des Formaldehyd-Hydrosulfits widerstehen gewisse Farbstoffe doch diesen Ätzmitteln. Um auch in solchen Fällen reine Ätzeffekte zu erzeugen, erhöht man die Reduktionswirkung des Hyraldits nach dem D. R. P. 166 783, indem man der Ätze gewisse Metalloxyde oder Karbonate, z. B. ZnO, $MgCO_3$ u. s. w., zufügt. Denselben Zweck verfolgt das Franz. Pat. 350 607: Danach soll man die Hydrosulfit-Formaldehydverbindung der Kristallisation, der fraktionierten Fällung oder der Extraktion (mit Methylalkohol) unterwerfen oder endlich sie mit Zn reduzieren; in allen diesen Fällen soll die Reduktionswirkung der Verbindung verdoppelt werden.

Nach dem D. R. P. 162 875 kann man ähnliche beständige Hydrosulfitverbindungen wie mit Formaldehyd so auch mit Azetonen (Azeton oder Methyläthylazeton) gewinnen, wenn man die Einwirkung in Gegenwart von Alkalien (zweckmässig von Natronlauge und Ammoniak) vor sich gehen lässt. Bei geeigneten Mischungsverhältnissen tritt die Reaktion ganz von selbst unter sofortiger Temperatursteigerung ein; durch Eindampfen der Lösung im Vakuum bei niedriger Temperatur wird das Azetonhydrosulfit in fester und beständiger Form gewonnen. —

Inzwischen hat sich die Zahl der Patente, die auf die Gewinnung haltbarer Hydrosulfite genommen wurden, so vermehrt, dass eine Beschreibung dieser neueren Verfahren an dieser Stelle unmöglich erscheint. Wir müssen uns darauf beschränken, die wichtigsten dieser Patente ohne Erläuterung aufzuführen; es sind dies: D. R. P. 171 991 mit Zusatz-D. R. P. 188 139, D. R. P. 188 837 mit Zusatz-D. R. P. 197 929, D. R. P. 191 594, 192 243, D. R. P. 200 291 mit Zusatz-D. R. P. 207 593, D. R. P. 203 846, 204 063, Amer. Pat. 872 114, Engl. Pat. 20 580 von 1907 sowie Franz. Pat. 400 174.

Die Hydrosulfite finden wegen ihrer stark reduzierenden Wirkung ausgedehnte Anwendung in der Färberei und im Zeugdruck, so zur Bereitung der Indigo-Hydrosulfitküpe, zum Indigodruck und zur Bereitung von Ätzfarben.

Hydrosulfit, fest . . . . in 2,5 kg Dosen 1 kg Mk. 4,00

Hydroxylamin. $NH_2 . OH$. Technisch wurde es früher ausschliesslich aus Natriumnitrit + Natriumbisulfit gewonnen, und zwar durch Einwirkung in konz. wässeriger Lösung bei etwa 0°; hierbei entsteht zunächst

hydroxylamindisulfosaures Natron $N(OH)(SO_3Na)_2$, entsprechend der Gleichung: $NaNO_2 + H_2O + 2\ NaHSO_3 = N(OH)(SO_3Na)_2 + NaOH + H_2O$. Aus der Lösung dieses Salzes scheidet man durch KCl das schwerlösliche hydroxylamindisulfosaure Kali ab, und letzteres wird in nicht alkalischer wässeriger Lösung unter Druck auf 100—130° erhitzt, wobei es in schwefelsaures Hydroxylamin übergeht:

$$N(OH)(SO_3K)_2 + 2\ H_2O = NH_2 . OH . H_2SO_4 + K_2SO_4.$$

Neuerdings gewinnt man Hydroxylamin auch elektrolytisch, so nach den D. R. P. 133 457 und 137 697 durch Reduktion von HNO_3, indem man diese bei Gegenwart von H_2SO_4 oder irgend einer andern Säure unter besonderen Bedingungen elektrolysiert. Ein ähnliches, nur in Einzelheiten abgeändertes Verfahren betrifft das Franz. Pat. 322 943.

Reines Hydroxylamin bildet Kristallnadeln, die an feuchter Luft zerfliessen; sp. G. 1,35, Sch. P. 33°, S. P. (unter 22 mm) 58°. Es ist unterhalb 15° ziemlich beständig, zersetzt sich jedoch bei höherer Temperatur allmählich, oberhalb 100° unter heftiger Explosion. Es wirkt stark reduzierend, ist giftig und greift Glas an.

Hydroxylaminchlorhydrat, chem. rein	H Mk. 7,70;	1 kg Mk. 70,00
Hydroxylaminsulfat	H „ 9,00;	1 „ „ 80,00

Hydrozellulose siehe „Oxyzellulose“.

Hygienol, schwach nach schwefliger Säure riechende dunkelrote Flüssigkeit, eine Verbindung von Kresol mit SO_2, dient in 5%iger Lösung, die klar und geruchlos ist, zum Desinfizieren und Geruchlosmachen.

Hygrometer siehe „Meteorologische Instrumente“.

Hyoszin (*Hyoscinum*), auch Skopolamin (*Scopolaminum*) genannt. $C_{17}H_{21}NO_4$. Alkaloid, das sich in verschiedenen Solaneen findet, namentlich im Samen des schwarzen Bilsenkrauts (*Hyoscyamus niger*).

Seine Salze finden medizinische Anwendung, und zwar innerlich und subkutan als Schlafmittel, zum Einträufeln ins Auge als pupillenerweiterndes Mittel. Gemische von Skopolamin und Morphin dienen zur Narkotisierung; vgl. „Skopomorphin“.

M. D. innerlich: p. dos. 0,001 g, p. die 0,003 g. M. D. für Injektionen: p. dos. 0,0002 g, p. die 0,001 g.

Hyoszin in Salzen	1 g Mk. 3,00
„ als Base	1 „ „ 6,00

Hyoszyamin (*Hyoscyaminum*). $C_{17}H_{23}NO_3$. Alkaloid, das man aus den Samen des schwarzen Bilsenkrautes (*Hyoscyamus niger*) gewinnt. Es ist dem Atropin (s. d.) nahe verwandt.

Weisse, lockere Nadeln vom Sch. P. 108,5°. Leichter lösl. in H_2O und in verd. Alkohol als Atropin, leichtlösl. in absol. Alkohol, Äther und $CHCl_3$. Die Lösungen schmecken kratzend-bitter.

Es ist ein starkes Gift und wird medizinisch verwendet, gewöhnlich in Form seiner Salze. Man gibt es innerlich und subkutan als Schlaf- und Beruhigungsmittel bei Geisteskranken in Gaben von 0,001—0,003 g; in gleichen Mengen wird es auch in der Augenheilkunde zu denselben Zwecken wie das Atropin benutzt. M. D. p. dos. 0,005, p. die 0,015 g.

Hyoscyamin. puriss. crist.	1 g Mk. 8,00
„ hydrobrom. amorph. pur.	1 g „ 2,00
„ hydrochlor. „ „	1 g „ 2,00
„ hydrojod. crist. pur.	1 g „ 8,00
„ salicylic. „ „	1 g „ 8,00
„ sulfuric. amorph. pur.	1 g „ 8,00
„ „ crist.	1 g „ 2,00

Hypnal = Monochloralantipyrin. Durch Einwirkung von Chloralhydrat auf Antipyrin gewonnen.

Farblose Kristalle vom Sch. P. 66—67°, leichtlösl. in heissem, schwerer in kaltem H_2O. Man verwendet es medizinisch, und zwar als Schlafmittel als Ersatz des Chlorals.

Hypnal „Höchst" . . . . H Mk. 9,00; 1 kg Mk. 85,00

Hypnon siehe „Azetophenon".

Hypochlorite (unterchlorigsaure Salze). Sie gehören zu den Abkömmlingen der unterchlorigen Säure HOCl.

Allgemeines über die Darstellung von Hypochloriten siehe in den Artikeln „Bleichen", „Chlorkalk" und „Chloralkaliprozess, elektrolytischer".

Um elektrolytisch Hypochloritlösungen zu gewinnen, führt man nach dem D. R. P. 141 372 die Elektrolyse der entsprechenden Chloridlösungen bei Gegenwart von Erdalkalimetallverbindungen und geringen Mengen Harzen oder Harzlösungen aus.

Zur Herstellung einer festen Hypochloritmasse presst man nach dem D. R. P. 145 745 Mischungen von Chlorkalk und kristallisiertem Natriumsulfat trocken zusammen. Hierbei bildet sich NaOCl und hydratisiertes $CaSO_4$, welches der Masse das feste Gefüge verleiht.

Nach dem Engl. Pat. 18 947 von 1902 macht man Hypochlorite dadurch fest, dass man sie in einem Luftstrom unter vermindertem Druck trocknet.

Hyposulfite siehe „Thiosulfate".

Hyraldit siehe „Hydrosulfite".

Hyrgol, wasserlösliches kolloidales Quecksilber, das medizinisch benutzt wird.

Hysterol. Andere Bezeichnung für das Bornyval (s. d.).

I.

Ibit. Verbindung von Tannin und Wismutoxyjodid. Graugrünes, geruch- und geschmackloses Pulver, das als antiseptisches Streupulver benutzt werden soll.

Ichthalbin = Ichthyol-Eiweiss. Man erhält es durch Fällen einer Eiweisslösung mit einer Lösung von Ichthyolsulfosäure.

Feines, graubraunes, in H_2O unlösliches Pulver, das im Magen nicht gelöst wird und sich erst im Darm in Ichthyol und Eiweiss spaltet. Man verwendet es vor allem bei Darmkatarrhen.

Ichthalbin . . . . H Mk. 6,60; 1 kg Mk. 60,00

Ichthargan, lösliches Antiseptikum, enthält 30 % Ag, gebunden an organische, schwefelhaltige Körper, die aus der Ichthyolsulfosäure stammen.

Ichthargan . . . . H Mk. 20,00; 1 kg Mk. 190,00

Ichthyol. Das Ichthyolrohöl, ein flüchtiges schwefelhaltiges Öl, wird durch Erhitzen aus dem Öl- oder Stinkstein gewonnen, einem bituminösen Schiefer, der sich bei Seefeld in Tirol findet. Durch Behandeln des Ichthyolrohöls mit konz. H_2SO_4 gewinnt man die Ichthyolsulfosäure, deren Salze ausgedehnte therapeutische Verwendung finden, so das NH_4-, Na-, Li-, Zn-Salz und andere mehr.

Das *Ammonium sulfoichthyolicum* wird in der Medizin schlechthin als Ichthyol bezeichnet; zur Darstellung neutralisiert man Ichthyolsulfosäure mit starkem NH_3 und dampft das Produkt zur Konsistenz eines dünnen Extraktes ein.

Rotbraune klare sirupdicke Flüssigkeit von brenzlichem Geruch und Geschmack, klar in H_2O löslich. Man verwendet es medizinisch äusserlich gegen verschiedene Hautkrankheiten, innerlich bei Tuberkulose, Lungenkatarrhen, chronischen Magen- und Darmkatarrhen u. a. m.

Ammonium sulfoichthyolicum . . . . H Mk. 2,90; 1 kg Mk. 26,00

Ichthyol-Gesellschaft Cordes, Hermanni & Co., Hamburg, Bohnenstr. 21.

Ichthyolidin. Piperazinsalz der Ichthyolsulfosäure, das in Tablettenform bei Gicht und harnsaurer Diathese gegeben wird.

Ichtoform. Verbindung der Ichthyolsulfosäure mit Formaldehyd. Schwarzbraunes, unlösliches, fast geruch- und geschmackloses Pulver. Man gibt es innerlich als Darmantiseptikum und verwendet es äusserlich in der Wundbehandlung als Jodoformersatz.

Ichtoform . . . . 1 kg Mk. 80,00

Imogensulfit siehe „Photographische Chemikalien".

Imprägnieren siehe „Holz".

Imprägniermittel:

Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.

Apparate zur Herstellung von Imprägniermitteln:

Volkmar Hänig & Co., Heidenau-Dresden. | F. H. Meyer, Hannover-Hainholz.

Imprägnieröl (Karbolhaltiges schweres Steinkohlenteeröl zum Tränken von Eisenbahnschwellen):

Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.

Improl:

Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.

Indamine. Klasse von Teerfarbstoffen, die zu den Chinonimidfarbstoffen (s. d.) gerechnet werden. Der einfachste Repräsentant dieser Farbstoffe ist das „Indamin" $NH_2 . C_6H_4 . N : C_6H_4 : NH$, das durch Oxydation eines Gemenges gleicher Moleküle p-Phenylendiamin und Anilin entsteht. Es bildet schwarzgraue bis grünlichblaue, in Wasser lösliche Salze, welche mit Tannin und Brechweinstein gebeizte Baumwolle violett färben.

Indanthren. Unter diesem Namen kommen blaue Teerfarbstoffe in den Handel, die als Küpenfarbstoffe verwendet werden und den Indigo an Echtheit übertreffen, überhaupt zu den allerechtesten, bisher bekannten Farbstoffen gehören. Man stellt diese Farbstoffe dar nach den D. R. P. 129 845 und 135 407, indem man β-Amidoanthrachinon mit Alkali bei 200—300° verschmilzt und die Schmelze unter Luftzutritt in H_2O löst. Der erhaltene blaue Farbstoff ist unlöslich in H_2O, löst sich aber in Alkalien bei Gegenwart von Reduktionsmitteln zu einer blauen Küpe auf.

Zu derselben Familie gehören auch: das gelbe Flavanthren, das graue Melanthren und das tiefdunkelblaue Cyananthren.

Indigo. Der schon im Altertum bekannte Farbstoff verschiedener, in Indien, China und auf Java gebauter *Indigofera*-Arten; in Europa enthalten nur der Färberknöterich *Polygonum tinctorium* und der Waid *Isatis tinctoria* Indigo. Der Farbstoff findet sich in den Pflanzen als Glykosid und wird daraus durch Gärung abgeschieden. Bei der Gärung entsteht (durch Reduktionswirkung seitens der gleichzeitig entwickelten CO_2) eine gelbe Flüssigkeit, die durch Schlagen mit Rudern und Schaufeln mit Luft gemischt wird; hierbei entsteht der Indigo wieder durch Oxydation und fällt in blauen Flocken aus. Der abgeschiedene Farbstoffbrei wird an mehreren Tagen zum Kochen erhitzt und schliesslich durch langsames Pressen möglichst von Wasser befreit. Er bildet eine dunkelblaue bis purpurviolette, leicht zerreibliche Masse, die beim Zerdrücken einen kupferroten Metallglanz zeigt. Eine Verbesserung der Indigogewinnung bezweckt das Franz. Pat. 323 036; hiernach soll man die Indigopflanzen mit Tannin mazerieren, wobei nur das reine Indigoblau als unlösliche Verbindung ausfällt, während alle Verunreinigungen gelöst bleiben.

Der wirksame und wertvolle Farbstoff des Indigos ist das Indigoblau. Weiteres hierüber, über die synthetisch dargestellten Indigofarbstoffe und über die Art der Indigofärberei siehe die Artikel „Indigofarbstoffe" und „Küpen und Küpenfarbstoffe".

Indigofarbstoffe. Über den natürlichen Farbstoff siehe „Indigo"; hier handelt es sich nur um die synthetisch dargestellten Farbstoffe.

Als Chromophor dieser Farbstoffklasse gilt die Atomgruppe $R<^{CO}_{NH}>C\cdots$; dieselbe ist in dem Indigoblau zweimal vorhanden. Die Konstitution des Indigoblaus, des Hauptrepräsentanten dieser Farbstoffklasse, ist folgende:

$$C_6H_4<^{CO}_{NH}>C=C<^{CO}_{NH}>C_6H_4.$$

Übrigens kommt dem Indigoblau nach neuen Untersuchungen das Molekulargewicht 524 zu, so dass man hiernach die obige Formel zu verdoppeln hätte; die Bindung erfolgt dann durch die mittleren Kohlenstoffpaare.

A. Darstellung des Indigos.

Für die synthetische Darstellung des Indigoblaus (Indigotins) sind sehr zahlreiche Methoden erdacht worden, die aber nur zum kleinen Teil praktische Wichtigkeit erlangt haben. Die Patentliteratur auf dem Gebiet der Indigosynthese und der Zwischenmaterialien wächst von Jahr zu Jahr, so dass es nur schwer möglich ist, das Wesentliche vom Unwichtigen zu sondern.

Um dem Artikel eine grössere Übersicht zu geben, teilen wir die synthetischen Methoden in drei Gruppen, nach dem Ausgangsmaterial.

1. Indigosynthese vom Naphtalin aus.

Der grösste Teil des synthetischen Indigos wird wohl nach der patentierten Synthese von Heumann erzeugt. Man geht dabei vom Naphtalin aus, oxydiert dieses nach D. R. P. 91 202 mit H_2SO_4 bei Gegenwart von Hg-Salzen zu Phthalsäure, wandelt diese in das Phthalimid um und führt letzteres in Anthranilsäure über. Durch Kondensation der Anthranilsäure mit Chloressigsäure erzeugt man die Phenylglyzinorthokarbonsäure, verschmilzt diese Säure mit Ätzalkali, löst die Schmelze in Wasser und scheidet den Indigo daraus durch Oxydation mittels Luftsauerstoffs ab. Die Phasen des Prozesses entsprechen also den Formeln:

$$C_{10}H_8 \longrightarrow C_6H_4<^{CO_2H}_{CO_2H} \longrightarrow C_6H_4<^{CO}_{CO}>NH \longrightarrow C_6H_4<^{NH_2}_{CO_2H}$$

$$\longrightarrow C_6H_4<^{NH\,.\,CH_2\,.\,CO_2H}_{CO_2H} \longrightarrow \text{Indigoblau.}$$

Die Indigosynthese aus Phthalsäure bezw. Anthranilsäure hat mancherlei Abänderungen erfahren, so gewinnt man z. B. Phthalsäure nach dem D. R. P. 136 410 aus α-Nitronaphtalin, indem man dieses zunächst durch Erhitzen mit Alkalien und oxydierend wirkenden Metalloxyden in Nitronaphtol und durch weiteres Erhitzen mit Alkalien in ein Gemisch von Benzoesäure + Phthalsäure überführt. Es hat kaum den Anschein, als könnte dieses Patent mit dem ursprünglichen Heumannschen Verfahren konkurrieren.

Nach den D. R. P. 130 301 und 130 302 gewinnt man die Anthranilsäure aus Phthalhydroxylamin. Diese Verbindung, die sich nach D. R. P. 130 680 und 130 681 leicht aus Phthalsäureanhydrid + Hydroxylamin in alkohol. Lösung darstellen lässt, wird durch Sodalösung glatt in Anthranilsäure übergeführt. Das gleiche Verfahren betrifft das Franz. Pat. 318 050. Nicht wesentlich davon abweichend ist die durch D. R. P. 135 836 und 136 788 geschützte Methode, welche, um Anthranilsäure darzustellen, von freier Phthalhydroxylaminsäure ausgeht. Letztere Säure erhält man aus Hydroxylamin mit Phthalsäureanhydrid in wässeriger Lösung, und durch Kochen mit Alkali oder Alkalikarbonat lässt sich die Phthalhydroxylaminsäure in Anthranilsäure überführen.

Technisch bedeutsam scheint das Verfahren des D. R. P. 129 165 geworden zu sein, wonach man Anthranilsäure aus ihrem Sulfoderivat gewinnt, und zwar wird die Sulfoanthranilsäure durch Einwirkung von Natriumamalgam in Anthranilsäure gespalten. Da man die Sulfoanthranilsäure jedoch indirekt aus dem Toluol gewinnt, so sind die dieses Verfahren betreffenden Neuerungen unter 3. erörtert.

Endlich nennen wir von Ausgangsmaterialien der Anthranilsäurefabrikation noch das Phthalchlorimid, welches man nach D. R. P. 102 068 und 139 559 durch Einleiten von HCl in eine wässerige Aufschwemmung von Phthalimid erhält. Das Phthalchlorimid liefert nach dem D. R. P. 133 950 beim Digerieren mit verd. Natronlauge Anthranilsäure.

Eine Abänderung des Heumannschen Verfahrens bezüglich der Überführung von Anthranilsäure in Phenylglyzinkarbonsäure bezwecken die D. R. P. 117 924 und 120 136, nach denen man Anthranilsäure $C_6H_4(NH_2) . CO_2H$ durch Einwirkung von Formaldehyd und Blausäure in ω-Cyanmethylanthranilsäure, d. h. das Nitril der Phenylglyzinkarbonsäure, überführt, woraus letztere Säure selbst durch Verseifen erhalten wird. Aus der Phenylglyzin-o-karbonsäure $C_6H_4<^{NH . CH_2 . CO_2H}_{CO_2H}$ erhält man Indigo wieder durch Schmelzen mit Ätzkali unter Luftabschluss und nachheriges Einleiten von Luft in die Lösung der Schmelze. Abänderungen des Verfahrens enthalten die D. R. P. 123 695 u. 158 346. Die Abscheidung des Indigos durch Einleiten von Luft in die Lösung der Schmelze ist durch D. R. P. 120 900 geschützt. Noch weit besser scheint das Verfahren des D. R. P. 152 548 zu sein, wonach man die Phenylglyzinkarbonsäure ganz glatt durch Schmelzen mit Alkali im Vakuum in Indoxyl überführen kann; letzteres wird durch Einblasen von Luft in Indigoblau umgewandelt.

Nach dem D. R. P. 158 089 hat man gefunden, dass noch leichter als die Phenylglyzinkarbonsäure selbst sich ihre Dialkylester oder ihre Diamide in Indoxyl überführen lassen, wenn man sie mit dem unten bei 2. noch näher besprochenen Natriumamid in Benzol oder ähnlichen Lösungsmitteln erhitzt.

Die oben erörterte Methode, Anthranilsäure durch Einwirkung von Formaldehyd und Blausäure in ω-Cyanmethylanthranilsäure (d. h. das Nitril der Phenylglyzinkarbonsäure) überzuführen, wird nach dem D. R. P. 155 628 technisch vorteilhafter so durchgeführt, dass man erst Formaldehyd und Anthranilsäure kondensiert und dieses Kondensationsprodukt dann mit Natriumbisulfit behandelt, wobei sich das saure Na-Salz der ω-Sulfomethylanthranilsäure $C_6H_4<^{NH . CH_2 . SO_3Na}_{COOH}$ bildet. Letzteres kann durch ein Metallcyanid glatt in ω-Cyanmethylanthranilsäure umgewandelt werden. —

Eine andere Darstellungsmethode von Phenylglyzin-o-karbonsäure ist durch die D. R. P. 125 456, 142 506 und 142 507 geschützt: Hiernach stellt man die erwähnte Säure aus o-Chlorbenzoesäure + Glykokoll dar, indem man die Komponenten in Form ihrer Alkalisalze trocken auf 220° oder in wässeriger Lösung 4—6 Stunden zum Sieden erhitzt; in letzterem Falle wird die Reaktion durch Zusatz von Alkalikarbonaten und Kupferspänen sehr begünstigt. Zu dem D. R. P. 142 507 ist das Zusatzpatent 143 902 genommen worden, wonach man statt des Glykokolls auch seine Oxalylverbindung verwenden kann; dieses Oxalyldiglykokoll bildet wegen seiner Schwerlöslichkeit in H_2O ein bequemes Mittel zur Reindarstellung des Glykokolls. Erhitzt man molekulare Mengen o-Chlorbenzoesäure und Oxalyldiglykokoll in Form ihrer Alkalisalze, so erhält man nicht die zu erwartende Oxalyldiphenylglyzindi-o-karbonsäure sondern direkt Phenylglyzinkarbonsäure in guter Ausbeute. Die erfolgreiche Durchführung dieses Verfahrens hängt ab von einer billigen Darstellungsweise der o-Chlorbenzoesäure; vgl. darüber den Artikel „Chlorbenzoesäure".

2. Indigosynthese vom Anilin aus.

Schon seit langer Zeit war es möglich, auch vom Anilin aus Indigoblau darzustellen. Man gelangt nämlich nach D. R. P. 54 626 zum Indigoblau durch Schmelzen von Phenylglykokoll (Phenylglyzin)

$$C_6H_5 . NHCH_2 . CO_2H$$

mit Ätzkali unter Luftabschluss und nachheriges Einleiten von Luft in die Lösung der Schmelze. Dabei gewann man das Phenylglyzin, welches man

auch als Phenylamidolessigsäure auffassen kann, durch Einwirkung von Chloressigsäure auf Anilin. Aber es hatte den Anschein, als ob diese Synthese nur theoretisches Interesse behalten würde, einmal wegen der schlechten Ausbeute, welche die Phenylglykokollschmelze lieferte, und anderseits wegen der recht beträchtlichen Schwierigkeiten, die die scheinbar so einfache Umsetzung von Anilin + Chloressigsäure in Phenylamidoessigsäure bei praktischer Durchführung bot. Nach dem Franz. Pat. 317 121 lässt sich zwar die Ausbeute von Phenylglyzin aus Chloressigsäure und Anilin durch besondere Versuchsanordnung auf das dreifache steigern, aber die Methode muss sich doch nicht bewähren; jedenfalls ist die deutsche Patentanmeldung desselben Verfahrens zurückgezogen worden.

Die Aussichten der Indigosynthese vom Anilin aus besserten sich inzwischen aus andern Ursachen, und zwar fand man nach dem D. R. P. 132 621 ein Verfahren zur Darstellung von ω-Cyanmethylanilin, d. h. von dem Nitril des Phenylglyzins, und zwar derart, dass man die Bisulfitverbindung des Anhydroformaldehyd-Anilins mit KCN umsetzt. Nach dem Franz. Pat. 315 269 erhält man dieselbe Verbindung noch bequemer aus Anilinchlorhydrat, Formaldehyd, HCl und KCN. Durch Verseifung des Nitrils, d. h. des ω-Cyanmethylanilins, stellt man das Phenylglyzin selbst dar. Um Salze des Phenylglyzins direkt in einer Reaktion zu gewinnen, bringt man nach D. R. P. 135 332 Anilin auf Formaldehyd und KCN in wässerig-alkoholischer Lösung (also ohne Säurezusatz) zur Einwirkung aufeinander. Bei einer durch D. R. P. 145 376 geschützten Abänderung des letzten Verfahrens geschieht die Umsetzung in alkalisch-alkoholischer Lösung. Weiter erwähnen wir hier noch das D. R. P. 156 760, welches eine Modifikation des D. R. P. 132 621 ist. Auch das D. R. P. 157 617 gehört hierher: Danach versetzt man Cyankaliumlösung mit HCl, fügt Anhydroformaldehydanilin zu — alles in den entsprechenden Verhältnissen — und erhitzt 2 Stdn. im Wasserbade, wobei das ω-Cyanmethylanilin gebildet wird; im Prinzip ist das Verfahren von dem Franz. Pat. 315 269 nicht verschieden. Dass hier immer noch Verbesserungen möglich sind, zeigt das D. R. P. 157 710; hiernach trägt man Anilinchlorhydrat und KCN in Äther oder Ligroin ein und setzt Azeton zu, wobei sich das Nitril direkt bildet. Schliesslich bleibt das D. R. P. 157 909 zu nennen, nach welchem man zunächst Formaldehyd mit Bisulfit kondensiert, auf das entstandene Formaldehydbisulfit unter Erwärmen Anilin einwirken lässt und das so gebildete methylanilin-ω-sulfosaure Na mit KCN in Reaktion treten lässt; auch hier wird ω-Cyanmethylanilin gebildet.

In letzter Zeit sind in der Darstellung von Phenylglyzin erhebliche Verbesserungen erzielt worden: Nach dem D. R. P. 167 698 lässt man chloressigsaure Salze mit überschüssigem Anilin bei Gegenwart eines in H_2O schwer löslichen Erdalkalis (Kalk oder Magnesia) aufeinander einwirken, so dass ein erheblicher Überschuss des basischen Mittels ausser Anilin vermieden wird. Nach dem D. R. P. 177 491 erzielt man gute Ausbeuten, wenn man dafür sorgt, dass sich das gebildete Glyzin im Augenblick der Entstehung in Form eines unlöslichen Schwermetallsalzes ausscheidet und sich so der weiteren Einwirkung der Chloressigsäure entzieht; man erreicht dies, indem man Anilin mit Chloressigsäure in Gegenwart von Oxyden oder Karbonaten der Schwermetalle (z. B. Eisenoxydhydrat) in gesättigter Salzlösung in der Wärme zur Wechselwirkung bringt. Das letztgenannte, technisch sehr wertvolle Verfahren deckt sich inhaltlich im wesentlichen mit dem Franz. Pat. 375 055. — Nach dem D. R. P. 175 797 kann man Phenylglyzin auch vom Nitrobenzol aus erhalten, indem man dieses mit Eisen und Chloressigsäure in der Wärme behandelt.

Abgesehen von der Darstellung des Phenylglyzins hatte es lange den Anschein, als ob die Indigosynthese vom Anilin über Phenylglyzin deshalb keine grosse Bedeutung erlangen würde, weil man beim Verschmelzen von Phenylglyzin mit Ätzalkali zu schlechte Indigoausbeuten erhielt. Nach dem D. R. P. 138 903 wird die Ausbeute bedeutend erhöht, wenn man die Alkalischmelze in Gegenwart eines Alkoholats ausführt, und nach Franz. Pat. 322 536 sollen bei der Schmelze Natrium oder Legierungen von Sn, Pb u. s. w. mit Na, ferner Zu-

sätze von Kalk Verwendung finden. Das Franz. Pat. 319 670 sieht bei der Schmelze nur Zusätze von Ätzbaryt oder Ätzkalk zum NaOH vor. Alle diese Verfahren der Überführung von Phenylglyzin in Indigo sind aber in den Hintergrund gedrängt worden durch das D. R. P. 137 955, wonach als Kondensationsmittel Natriumamid verwendet wird: Man schmilzt das Natriumamid $NaNH_2$ (siehe unter „Natriumverbindungen") entweder und trägt das Glyzin ein oder man mischt das gemahlene Amid mit dem Glyzin und bringt es in das auf die passende Temperatur erhitzte Gefäss. Die Reaktion, bei der das entweichende NH_3 den schädlichen Einfluss der Luft ausschliesst, entspricht der Gleichung:

$$C_6H_5NH . CH_2 . COONa + NH_2Na = C_6H_4<{}^{NH}_{OC}>CH_2 + Na_2O + NH_3.$$

Die viel bessere Ausbeute gegenüber der Ätzkalischmelze beruht darauf, dass das $NaNH_2$ viel niedriger schmilzt als NaOH und auch bereits bei seinem Sch. P. auf das Glyzin einwirkt, während die notwendige hohe Temperatur bei der Alkalischmelze einen grossen Teil des Glyzins zerstört. Die nach dieser Methode erhaltene Indoxylschmelze wird gelöst und der Oxydation unterworfen, wobei sich dann Indigotin bildet. Das D. R. P. 149 638 schützt ein besonderes Verfahren der Oxydation dieser Leukoschmelze, und zwar soll man sie in wässeriger Lösung bei Gegenwart von Alkalinitraten durch Einleiten eines kräftigen Luft- oder Sauerstoffstromes oxydieren. — Nach dem Franz. Pat. 343 078 soll man das Phenylglyzin mit Ätzalkalien unter Zuleiten von Wasserstoff auf 230° erhitzen oder aber man soll die Erhitzung mit Ätzkali und metall. Na im Vakuum vornehmen; die aus Indoxyl bestehende Schmelze wird in H_2O gelöst und der Indigo durch Einblasen von Luft gefällt. — Statt des Natriumamids verwendet das Franz. Pat. 369 907 als Kondensationsmittel die Kali-, bzw. Natriumverbindungen des Anilins, Naphthylamins, Diphenylamins u. s. w. und will durch Erhitzen eines dieser Stoffe mit Phenylglyzin (oder mit dem Dinatriumsalz der Phenylglyzin-o-karbonsäure) Indigo in fast quantitativer Ausbeute gewinnen. —

Ebenfalls vom Anilin geht das sehr interessante und aussichtsreiche patentierte Sandmeyersche Verfahren aus: Man stellt aus dem Anilin mit Schwefelkohlenstoff Diphenylthioharnstoff dar, wandelt diesen durch gleichzeitiges Behandeln mit Bleiweiss und KCN in das Hydrocyankarbodiphenylimid um und führt letzteres mit gelbem Schwefelammonium in ein Thioamid über. Wird dieses mit konz. H_2SO_4 erwärmt, so spaltet sich NH_3 und H_2S ab, und unter Ringschliessung bildet sich α-Isatinanilid. Die Umwandlungen entsprechen den Formeln:

$$C_6H_5\diagup NH . CS \diagdown NH . C_6H_5 \longrightarrow C_6H_5\diagup{}^{NH}_{CN}>C{=}N . C_6H_5$$

$$\longrightarrow C_6H_5\diagup{}^{NH}_{S:C-NH_2}>C:N.C_6H_5 \longrightarrow C_6H_4<{}^{NH}_{CO}>C:N.C_6H_5.$$

Aus Isatinanilid entsteht dann Indigo durch Reduktion mit Schwefelammonium. Lässt man nach dem D. R. P. 131 934 H_2S auf α-Isatinanilid in saurer Lösung einwirken, so scheidet sich unter Abspaltung von $C_6H_5 . NH_2$ α-Thioisatin aus; letzteres ist ein sehr zersetzlicher Körper und zerfällt in wässerige Lösung auf Zusatz von Alkalien, Alkalikarbonaten u. a. m. in Schwefel und Indigo. Behandelt man dagegen das Isatinanilid mit verd. H_2SO_4, so erhält man unter Abspaltung von Anilin glatt Isatin $C_6H_4<{}^{N}_{CO}>C(OH)$, das Oxydationsprodukt des Indigos, welches nach dieser Methode leicht zugänglich wird. — Eine Verbesserung des letztgenannten Patentes bezweckt das Franz. Pat. 365 109, wonach man α-Isatinanilid in Lösung oder Aufschwemmung mittels gasförmigen Schwefelwasserstoffs quantitativ in Indigo überführen kann; der Zusatz irgendeines Alkalis ist unnötig, wenn man bei höherer Temperatur arbeitet.

3. Indigosynthese vom Toluol aus.

Schliesslich ist technisch wichtig die Indigosynthese, welche vom Toluol ausgeht. Früher hatte man Toluol auch nötig, um zur Anthranilsäure zu kommen, wobei die Durchgangsstationen o-Nitrotoluol, o-Toluidin und o-Azettoluidid waren; das letztere gibt bei der Oxydation mit $KMnO_4$ Anthranilsäure, doch kann diese Synthese mit der Darstellung aus Naphtalin jetzt nicht mehr konkurrieren. Dagegen gelangt man vom Toluol zu Indigo auf dem Wege Toluol ⟶ o-Nitrotoluol ⟶ o-Nitrobenzaldehyd ⟶ o-Nitrophenylmilchsäuremethylketon ⟶ Indigoblau. Bei diesem Verfahren liegt die Schwierigkeit in der Darstellung des o-Nitrobenzaldehyds; gewöhnlich chloriert man das o-Nitrotoluol, kondensiert das erhaltene o-Nitrobenzylchlorid mit Anilin, oxydiert das o-Nitrobenzylanilin zur Benzylidenverbindung und spaltet letztere wieder, wobei o-Nitrobenzaldehyd resultiert. Dieses patentierte Verfahren der Höchster Farbwerke ist, ebenso wie die sonst angegebenen Methoden, noch recht umständlich, doch soll man nach einem neuen Patent das o-Nitrotoluol mit Braunstein und H_2SO_4 direkt (in einer Operation) in den o-Nitrobenzaldehyd überführen können, was natürlich eine grosse Vereinfachung und Verbilligung wäre. Die übrigen Teile dieser Indigosynthese machen keine Schwierigkeiten, und namentlich die Verwandlung des Nitrophenylmilchsäureketons in das Indigotin geht sehr leicht und beinahe quantitativ vor sich. Das o-Nitrophenylmilchsäureketon erhält man dabei durch Kondensation des o-Nitrobenzaldehyds mit Azeton in alkalischer Lösung; eine Verbeserung dieses Kondensationsvorganges behandelt das D. R. P. 146 294. Das o-Nitrophenylmilchsäureketon wird mit Vorteil zur Darstellung von Indigo auf der Faser verwendet, doch steht einer weitergehenden Verwendung dieses Ketons seine Schwerlöslichkeit in H_2O entgegen. Die Löslichmachung des Nitrophenylmilchsäureketons gelingt mit Essigsäure, besser mit Hilfe aromatischer Sulfosäuren; die Verwendung der letzteren für diesen Zweck ist durch D. R. P. 148 943 und Engl. Pat. 11 522 von 1902 geschützt. — Ein noch besseres Verfahren zur Löslichmachung des Nitrophenylmilchsäureketons scheint das zu sein, welches durch das D. R. P. 160 783 geschützt ist. Nach diesem Patent hat man gefunden, dass das genannte Keton mit den Alkalisalzen der Benzylanilinsulfosäure $C_6H_5 . CH_2 . NH . C_6H_4 . SO_3H$ ein Präparat bildet, das sich leicht in H_2O löst und sehr beständig ist. —

Zu den vom Toluol ausgehenden Indigosynthesen gehört auch das oben schon kurz erwähnte Verfahren des D. R. P. 129 165, wonach man Anthranilsäure aus ihrem Sulfoderivat gewinnt, und zwar wird die Sulfoanthranilsäure durch Einwirkung von Natriumamalgam in Anthranilsäure gespalten. Letztere wird dann weiter, wie unter 1. beschrieben, über Phenylglyzinkarbonsäure in Indigo übergeführt.

Die Sulfoanthranilsäure gewinnt man nach dem D. R. P. 138 188 durch Kochen von o-Nitrotoluolsulfosäure mit Natronlauge, wobei gleichzeitig Reduktion der Nitrogruppe und Oxydation der Methylgruppe erfolgt. Statt die Sulfoanthranilsäure mit Natriumamalgam in Anthranilsäure umzuwandeln, schlägt das D. R. P. 143 141 vor, die Säure mittels Chloressigsäure oder Formaldehyds und Blausäure in Phenylglyzinsulfokarbonsäure zu verwandeln und letztere mit Ätznatron zu verschmelzen; bei Temp. von 220—230° soll ein Gemisch von Indigo und Indigosulfosäure, dagegen bei 310—340° nur Indigo erhalten werden. Das D. R. P. 154 524 ändert das Verfahren des D. R. P. 143 141 dahin ab, dass man Diphenylglyzinsulfokarbonsäure nicht mit Ätzalkalien, sondern mit Natriumamid verschmilzt. Die Reaktion verläuft dann bei viel niedrigerer Temp.; erhitzt man auf 200—220°, so entsteht keine Indigosulfosäure mehr, sondern nur unsulfuriertes Produkt.

Nach dem D. R. P. 146 716 kann man die Sulfogruppe der Sulfoanthranilsäure auch durch Elektrolyse im Kathodenraume bewirken, und das Zusatz-D. R. P. 147 228 dehnt dieselbe elektrolytische Reaktion auch auf die aus der Sulfoanthranilsäure darstellbare Phenylglyzinsulfokarbonsäure aus; man erhält dabei die Phenylglyzin-o-karbonsäure.

Andere Methoden der synthetischen Indigodarstellung können übergangen werden, da sie bis jetzt technische Bedeutung nicht haben. Dies gilt z. B. auch von den D. R. P. 130 629 und 132 405, wonach man Indigo aus Indol gewinnen soll.

B. Reinigung und Eigenschaften des Indigoblaus.

Der natürliche und ebenso der nach den meisten synthetischen Verfahren gewonnene künstliche Indigo enthält Unreinigkeiten, die für viele Zwecke beseitigt werden müssen.

Seit längerer Zeit bekannt ist ein Verfahren der Indigoreinigung dadurch, dass man diesen mit einem Gemisch von konz. Essigsäure und konz. H_2SO_4 kocht, wobei nur das Indigotin als Indigotinsulfat in Lösung geht; man filtriert von den Verunreinigungen ab und bringt im Filtrat durch Zusatz grösserer Wassermengen das Indigosulfat zur Spaltung bzw. das Indigotin zur Fällung. Dieses Verfahren ist aber, da man grosse Mengen der beiden Säuren braucht, für die Technik nur dann anwendbar, wenn es gelingt, die Chemikalien wiederzugewinnen. Zu diesem Zwecke wird nach dem D. R. P. 156829 in dem Gemisch von Indigo-Schwefelsäure-Essigsäure die H_2SO_4 ohne Wasserzusatz durch entwässertes Na_2SO_4 oder $NaC_2H_3O_2$ zu Bisulfat abgestumpft. Dann wird die Essigsäure abdestilliert und aus dem zurückbleibenden Indigotinbisulfat-Gemisch das Bisulfat durch wenig H_2O weggelöst und durch Auskristallisieren gewonnen.

Nach dem D. R. P. 134 139 extrahiert man den Rohindigo zur Reinigung mit Pyridinbasen im kochenden Wasserbade. Dagegen schreibt das D. R. P. 148 114 vor, den Indigo zur Reinigung auf Temp. zu erhitzen, die unterhalb seines Sublimations- und Zersetzungspunktes liegen, also auf 200 bis 270°; hierdurch werden die roten Verunreinigungen zerstört, und der synthetische Indigo erhält den von den meisten Abnehmern geschätzten Bronzeton; eine Verbesserung des letztgenannten Verfahrens bezweckt das Zusatz-D. R. P. 179 351. — Nach dem D. R. P. 158 500 entfernt man die Verunreinigungen durch Extraktion mit Phenolen oder Phenoläthern in solchen Mengenverhältnissen, dass nur die Verunreinigungen gelöst werden und der Indigo fast vollständig ungelöst bleibt.

Nach den D. R. P. 147 162, 149 460 und 157 541 gewinnt man den Indigo in trocknen Stücken, indem man Indigopaste mit Stärke und indifferenten Füllmitteln wie Kieselgur, Magnesia, Ton, Kreide od. dgl. mischt; verwendet man anstatt dessen Zucker, Melasse, Glyzerin, Gelatine, Laminaria,[1]) so kann man auch trocknen Indigo in gleicher Weise behandeln. Die Mischung wird nach dem Filtrieren gepresst, in Stücke geformt und bei niedriger Temp. getrocknet.

Äusserst fein verteilten Indigo erhält man nach dem D. R. P. 170 978, indem man den alkalischen Lösungen der Indigo-Leukoverbindungen vor dem Ausblasen geringe Mengen Fettsäuren oder Harzsäuren oder ihrer alkalilöslichen Salze zusetzt, so dass die Oxydation in Gegenwart irgendeiner Seife erfolgt.

Nach dem Franz. Pat. 361 357 gewinnt man hochkonzentrierte Indigopaste (feinst verteilten Indigo in feuchtem Zustande) durch Mischen mit Kohlehydraten (Sirup, Melasse u. s. w.) und Eindampfen zur dicken Paste oder auch zur festen Masse. Das Präparat ist sehr haltbar und erfordert keine Konservierungsmittel.

Das Indigoblau ist in allen gewöhnlichen Lösungsmitteln unlöslich; es hat auch keine Verwandtschaft zur tierischen oder pflanzlichen Faser und kann nur unter Benutzung der sog. Küpenfärberei (vgl. unter „Küpen") darauf fixiert werden. Trägt man das Indigoblau in rauchende H_2SO_4 ein, so erhält man allerdings eine tiefblaue Lösung, doch ist in dieser nicht mehr unverändertes Indigoblau sondern Indigosulfosäure enthalten. Durch

---

[1]) Laminaria ist eine Meeresalge.

Neutralisieren der verdünnten und geklärten Schwefelsäure-Indigolösung mit Soda und Zusatz von Kochsalz erhält man das Natriumsalz der Indigosulfosäure, das unter den Bezeichnungen Indigkarmin und lösliches Indigoblau im Handel ist und sich in reinem Wasser klar löst. Synthetisch erhält man den Indigkarmin durch Eintragen von Phenylglykokoll in rauch. H_2SO_4 bei niedriger Temperatur und darauf folgender Oxydation.

Interessant ist es, dass Möhlau neuerdings kolloidalen Indigo hergestellt hat, der sich also in H_2O anscheinend zu einer klaren, tiefblauen Flüssigkeit löst. Er verfährt dazu so, dass eine Aufschwemmung von Indigo mit Ätznatron und Natriumhydrosulfit, vor Luftzutritt geschützt, erwärmt wird; die entstandene klare Küpe versetzt man nach der Abkühlung mit Lysalbinsäure oder Protalbinsäure (über beide Verbindungen vgl. den Artikel „Protalbinsäure"). Dann wird die Küpe filtriert und das Filtrat mit H_2O_2 oxydiert, wobei der Indigo in wasserlöslicher Form erhalten wird und ohne Veränderungen dieser Eigenschaften aus der Lösung durch Abdampfen gewonnen werden kann. Mit der kolloidalen Indigolösung lassen sich auf Textilfasern Färbungen erzielen, die den durch Küpen hergestellten hinsichtlich Lichtechtheit und Reibechtheit nicht nachstehen, dagegen nicht so seifenecht und walkecht sind, weil sich der kolloidale Indigo eben nur auf der Oberfläche der Faser niederschlägt.

C. Substituierte Indigoderivate.

Neuerdings werden auch die substituierten Indigopräparate immer wichtiger, und zwar vor allem der Bromindigo, auf dessen Darstellung eine so grosse Reihe von Patenten genommen worden ist, dass wir uns hier auf die Anführung der wichtigsten Patentzahlen beschränken müssen.

Nach den D. R. P. 128 575 und 149 941 lässt man zur Gewinnung von Bromindigo flüssiges Brom oder Bromdämpfe mit oder ohne Ausschluss von Feuchtigkeit auf Indigo einwirken. Das D. R. P. 149 940 schreibt vor, zur Gewinnung von Bromindigo den Indigo innig mit Bromstärke zu mischen. Dagegen lässt man nach dem D. R. P. 149 899 zu dem gleichen Zweck Pyridinbromid zu dem gleichen Zweck Pyridinbromid $C_5H_5NBr_2$ auf Indigo einwirken. Nach dem D. R. P. 149 983 wird Indigo bezw. Indigweiss mit oder ohne Diaphragma elektrolysiert; dabei ist die wässerige oder schwefelsaure Indigosuspension mit Bromwasserstoffsäure (event. noch mit Bromiden) versetzt. Weiter kann man nach den D. R. P. 144 249 und 145 910 Brom auf Indigweiss oder auf Indigweissnatron einwirken lassen und das entstandene Bromindigweiss in bekannter Weise zu Bromindigo oxydieren.

Von den vorstehend genannten Patenten führt D. R. P. 149 941 die Bromierung bei Gegenwart von H_2O technisch durch. Das gleiche Prinzip — wenn auch in verschiedener Ausführung — verfolgen die D. R. P. 149 989, 151 866, 154 511, 154 338, 160 817, 161 463 und 162 670.

Der Bromindigo scheint nicht unerhebliche Wichtigkeit in der Färberei gewinnen zu wollen; er liefert lebhafte violettblaue Nuancen, die gegen Licht und Dekatur echter sind als reine Indigotinfärbungen und kann auch in jedem Verhältnis mit Indigo zusammen verfärbt werden.

Nach den Amer. Pat. 856 776 und 856 687 erhält man Tribromindigo, bzw. Tetrabromindigo durch Behandeln von Indigo mit bestimmten Mengen Br bei höherer Temperatur (225°) in Gegenwart geeigneter Lösungsmittel, wie namentlich Nitrobenzol. Die Gewinnung derselben Derivate ist auch durch Franz. Pat. 375 514 geschützt. Diese Farbstoffe dürften wegen ihrer leichten Verküpbarkeit, Brillanz der Nuance und ihrer hervorragenden Chlorechtheit von hohem technischem Wert sein. —

Neuerdings scheint auch der Chlorindigo immer wichtiger zu werden, wenigstens soweit man das nach der Zahl der Patente schätzen kann. Ohne Beschreibung nennen wir von Verfahren zur Herstellung von Chlorderivaten des Indigos die D. R. P. 164 384, 165 149, 167 771, 167 830, 168 683 sowie Amer. Pat. 812 598.

Weitere Patente über Verfahren zur Herstellung von Halogenindigoderivaten sind: D. R. P. 191 971 und 206 352, sowie Engl. Pat. 25 513 und 26 276 von 1907.

Geringere Wichtigkeit haben bisher die andern Indigosubstitutionsprodukte, wie Dinitroindigo, Naphtalinindigo u. s. w.

Dagegen haben der Thioindigo und die davon abgeleiteten Farbstoffe schnell praktische Bedeutung erlangt. Die wirklichen symmetrischen Thioindigofarbstoffe, die die Gruppe $^{CO}_{S}\!>C:C<\!^{CO}_{S}$ enthalten, werden hauptsächlich nach dem D. R. P. 194 237 durch Oxydation von 3-Oxy-(1)thionaphthen bzw. seiner Derivate hergestellt. Für die Gewinnung unsymmetrischer Thioindigofarbstoffe kommt das D. R. P. 182 260 in Betracht. Weiter sind für die Gewinnung von Thioindigo noch die D. R. P. 190 292 und 193 150 von Bedeutung.

Bei der Überführung des Phenylglykokolls in Indigoblau bezw. Indigokarmin entsteht als Zwischenprodukt das Indoxyl $C_6H_4<^{(OCH)}_{NH}>CH$; die Karbonsäure des Indoxyls, die Indoxylsäure, $C_9H_7NO_3$ kommt unter der Bezeichnung Indophor in den Handel. Die alkalische Lösung scheidet, mit Luft geschüttelt, Indigoblau aus; man benutzt den Indophor zum Blaudruck. Indoxyl selbst kann man nach den D. R. P. 79 409 und 137 208 aus Methylanthranilsäure durch Erhitzen mit Ätzalkalien gewinnen, wobei man zweckmässig Natriumamid zusetzt. Auf andere Verfahren der Indoxylgewinnung, wie D. R. P. 138 903, 142 700, 145 601, 163 039, 166 213, 166 447, 166 974, 168 292 und 179 759, Franz. Pat. 206 567, 328 148, 340 695 und 348 980, Amer. Pat. 776 884 u. s. w., kann hier nur verwiesen werden. Die wichtigsten hierher gehörigen Verfahren sind ja auch schon oben bei der Indigodarstellung selbst berührt. —

Zur Färbung mit Indigoblau muss man sich, wie schon bemerkt, der Küpenfärbung bedienen, d. h. man reduziert das Indigblau zu Indigweiss; die Lösung des letzteren in alkalischen Flüssigkeiten wird als Indigoküpe bezeichnet. Nach dem D. R. P. 139 567 bewirkt man die Reduktion des Indigos zu Indigweiss durch Elektrolyse in Gegenwart heisser Sulfitlösungen, wobei der Anodenraum H_2SO_4 enthält. Das so gewonnene Indigweiss ist haltbar und versandfähig. Das D. R. P. 153 577 schreibt vor, Anthranilsäure mit Glykolid (oder Glykolsäure) in molekularem Verhältnis zu erhitzen und das Reaktionsprodukt mit kaustischem Alkali zu verschmelzen; hierbei erhält man einen Leukoindigo, der bei Oxydation Indigo liefert.

Nach dem Franz. Pat. 349 379 führt man Indoxyl bzw. Indoxylsäure dadurch in Indigweiss über, dass man sie mit einer wässerigen Indigoaufschwemmung erhitzt, während Luft eingeblasen wird; kleine Mengen von Eisensalzen oder Alkalisulfiten befördern die Reaktion.

Nach dem D. R. P. 158 625 erhält man interessante Verbindungen des Indigos, wenn man ihn mit konz. wässerigen oder alkoholischen Lösungen von Alkalien oder Alkoholaten behandelt. Die erhaltenen Verbindungen stellen im trocknen Zustande grünliche, beständige, in Alkohol sehr wenig lösliche Pulver dar, die durch viel Wasser zersetzt werden; der hierbei wieder abgeschiedene Indigo befindet sich in sehr fein verteilter, für Küpenansätze besonders geeigneter Form. — Auf zahlreiche andere hierher gehörige Verfahren kann hier nicht eingegangen werden.

Taucht man eine Faser in eine Indigoküpe, so lagert sich das hierbei gebildete Indigweiss auf der Faser ab und wird dort bei nachheriger Einwirkung des Sauerstoffs der Luft zu Indigoblau oxydiert. Weiteres über diese, die Unterlage der ganzen Indigofärberei bildende Reaktion siehe im Artikel „Küpen und Küpenfarbstoffe“.

Indigofarbstoffe, künstliche:

Indigopräparate:

Lehmann & Voss, Hamburg (künstl. Indigofarbstoffe).

Indikatoren.

1. Lackmus: 1 T. Lackmus mit 6 T. H_2O digerieren und filtrieren, darauf genau neutralisieren und nochmals filtrieren.

2. Koschenille: 3 g gestossene Koschenille mit 20 ccm H_2O und 50 ccm Alkohol digerieren und filtrieren.

3. Rosolsäure (Korallin): 1 g Rosolsäure in 500 ccm Alkohol von 80 vol. %; die Lösung ist sauer und muss vor der Verwendung mit Barytwasser genau neutralisiert werden.

4. Phenolphthalein: 1 g in 75 g Alkohol.

5. Phenazetolin: Man erhitzt am Rückflusskühler 25 g Benzol, 30 g. konz. Schwefelsäure und 30 g Essigsäureanhydrid. Durch Auswaschen mit kaltem Wasser entfernt man aus dem Reaktionsprodukt die freien Säuren, kocht dann mit H_2O aus und dampft die erhaltene Lösung zur Trockne ein. Durch Lösen des Rückstandes in Alkohol erhält man die als Indikator benutzte Phenazetolinlösung.

6. Methylorange: 1 g in 1000 g Wasser.

Die Reaktionen der genannten Indikatoren sind im Artikel „Alkalimetrie“ verzeichnet.

Indischgelb siehe „Purrée“; vgl. auch unter „Kobaltfarben“.

Indium und Indiumverbindungen.

Indium. In. A. G. = 114. Silberweisses seltenes Metall, das mit dem Zink zusammen vorkommt und aus der Zinkblende gewonnen wird. Es ist weicher als Blei, sehr dehnbar und politurfähig. Sp. G. (bei 17°) 7,4; Sch. P. 176°. Löst sich in verd. HCl und H_2SO_4, schneller in HNO_3. Es hat, ebenso wie seine Verbindungen, kaum irgend welche Bedeutung.

Indiummetall	1 g	Mk. 17,00;	D	Mk. 150,00
Indiumchlorid	1 g	„ 17,00;	D	„ 150,00
Indiumnitrat	1 g	„ 17,00;	D	„ 150,00
Indiumoxyd	1 g	„ 20,00;	D	„ 175,00
Indiumsulfat	1 g	„ 17,00;	D	„ 150,00

Indoform = Salizylsäuremethylenazetat. $C_6H_4<^{O.CH_2.CO_2.CH_3}_{CO_2H}$.

Weisses Pulver vom Sch. P. 108—109°, das in Gaben von 0,5—1,5 g bei Gicht, Neuralgien und rheumatischen Leiden angewendet werden soll.

Indoform-Tabletten (0,5 g) . . . . 20 Stück Mk, 0,90

Indol. $C_6H_4<^{CH}_{NH}>CH$. Man kann es auf verschiedene Weise erhalten, z. B. durch Destillation von Indigoblau mit Zinkstaub. Neuerdings empfehlen Vorländer und Apelt, Indoxylsäure oder Indoxyl in alkalischer Lösung mittels Natriumamalgams zu reduzieren und dann die Flüssigkeit im CO_2Strome mit Wasserdampf zu destillieren; das Indol geht teils kristallinisch über (Sch. P. 52°), teils bleibt es im Destillat gelöst und kann daraus als Pikrat abgeschieden werden.

Nach dem D. R. P. 152 683 wandelt man organische, dem Schema $R.N.CH_2.CO$ (wo R ein aromatisches Radikal ist) entsprechende Verbindungen, wie z. B. Phenylglyzin, dessen o-Karbonsäure u. s. w. in Indol und seine Derivate um, indem man erstere mit Alkalihydraten, Alkalioxyden oder Erdalkalioxyden in Reaktion bringt. Das in der Schmelze enthaltene Indol ist an Alkali gebunden und mit Indoxylderivaten gemischt; zur Isolierung oxydiert man die Indoxylderivate zu Indigo, extrahiert aus dem Filtrate das Indol mit Äther oder Benzol und fällt mit Pikrinsäure.

Die Ausbeute steigt mit der Temp., namentlich aber, wenn man der Schmelze Eisenpulver, Sulfite oder sonstige geeignete Reduktionsmittel zusetzt.

Ein anderes patentiertes Verfahren geht vom o-Nitrotoluol aus und gelangt über o-Nitrobenzylchlorid, o-Nitrostilben und o-Amidostilben zum Indol.

Indophenole. Teerfarbstoffklasse, die zu den Chinonimidfarbstoffen (s. d.) gezählt wird; die Indophenole sind mit den Indaminen (s. d.) nahe verwandt. Man hat das Indophenol als Oxydationsprodukt des Dimethyl-p-amidophenyl-4-amido-1-naphtols aufzufassen. Die Indophenole werden nach dem erloschenen D. R. P. 15 925 durch gemeinsame Oxydation von Phenolen und p-Amidophenolen mittels alkalischer Oxydationsmittel dargestellt; eine Verbesserung dieses Verfahrens bezweckt das D. R. P. 157 288.

Das blaue Indophenol wird durch Reduktion mit Zinnacetat zum Indophenolweiss reduziert. Auf der Faser fixiert man das Indophenol durch die Küpenfärberei (vgl. den Artikel „Küpen und Küpenfarbstoffe").

Eine neue, technisch wichtige Darstellungsart der Indophenole (Franz. Pat. 330 388, 332 884 und 345 099) besteht in der Kondensation von Nitrosophenolen mit Aminen, die eine freie para-Stelle besitzen, bei Gegenwart einer Säure, wobei die Konzentration dieser eine wichtige Rolle zu spielen scheint.

Weiter seien wenigstens erwähnt die D. R. P. 160 710, 168 229 und 171 028, die sich ebenfalls auf die Erzeugung von Indophenolen beziehen.

Indophor siehe „Indigofarbstoffe".

Indoxyl siehe „Indigofarbstoffe".

Induktionsapparate (Funkeninduktoren).

1. Kleinere, nach Ruhmkorff.

No.	0	1	2	3
Mit	800	1000	2000	3000 Windungen.
Stück	8,50	10,50	15,00	19,00 Mk.
Mit Armatur für Geisslersche Röhren	—	12,50	17,50	21,00 „

2. Grössere, mit Stromwender, Kondensator und Unterbrecher; letzterer mit Schlitteneinrichtung zum Auswechseln.

Funkenlänge	2	4	6	10	12	15	20	25	30	35	40	50 cm.
Mit Platin-Unterbr.	45	90	140	210	230	305	355	445	525	625	785	1165 Mk.
Mit Deprez-Unterbr.	65	110	160	230	250	310	360	450	530	630	790	1185 „
Mit Quecksilb.-Unterbr.	—	—	—	—	—	320	370	460	540	640	800	1180 „

Induline. Teerfarbstoffklasse, die zu den Azinen (siehe Artikel „Azinfarbstoffe") gehört. Es sind Derivate des p-Chinonimids mit dem Chromophor $R_1<^{N}_{N}>.R_2.NH$ (mit R am unteren N).

Was die Nomenklatur der hierher gehörigen Farbstoffe anlangt, so sei erwähnt, dass die durch Erhitzen von Amidoazobenzol oder von Azobenzol mit Anilin und Anilinsalz (Indulinschmelze) erhaltenen Farbstoffe als Induline bezeichnet werden, während die aus Nitrobenzol oder Nitrophenol gewonnenen Induline den Namen Nigrosine führen.

Über Rosinduline vgl. unter „Safranine".

Inertol, geschützte Bezeichnung für eine besondere Masse, die zu wasserabstossenden Schutzanstrichen für Zement und Eisen dient. Die Anstriche haben sich gegen säurehaltige und alkalische Wässer, gegen Cl und NH_3 vorzüglich bewährt. Inertol A dient zu Anstrichen für Trinkwasserhochbehälter, Wasserleitungsröhren, Talsperren u. s. w., ist dagegen nicht gegen warmes H_2O verwendbar. Inertol B dient zu Anstrichen gegen Witterungseinflüsse, gegen feuchte Luft in geschlossenen Räumen und gegen laugige Wässer; es erträgt Temperaturen bis 60°.

Inertol A	% kg Mk.	64,00—68,00
„ B	% „ „	72,00—76,00

Dr. Roth's Inertol:

Paul Lechler, Stuttgart.

Infundierbüchsen.

Inhalt	200	250	375	500	700 g.
Von Porzellan mit Stielhülse	1,50	1,80	2,10	2,40	2,70 Mk.
„ Zinn mit Messingring	5,50	6,00	7,00	9,50	11,50 „
„ „ ohne „	4,50	5,00	6,00	8,00	10,00 „

Infundierbüchsen von Kupfer (blank oder verzinnt) mit Handgriffen, einschliesslich dampfdichten Einschleifens der Schlussringe in die entsprechenden Öffnungen der Tischplatte.

Innerer Durchmesser der Büchsen mm	Tiefe der Büchsen mm	Durchmesser der entspr. Öffnung der Tischplatte mm	Preis blank Mk.	Preis innen verzinnt Mk.
35	70	40— 50	6,50	7,00
50	80	55— 60	7,50	8,00
60	90	65— 70	8,50	9,30
70	100	75— 80	10,00	10,70
80	110	85— 90	13,00	14,00
90	130	95—100	16,50	17,75
100	150	110—115	20,00	21,50
100	220	110—115	22,00	23,75
110	160	120—125	22,00	23,75
120	180	130	23,00	25,00
130	200	140—145	24,00	26,00
140	210	150	25,50	27,50
150	220	165	26,00	28,00
170	220	185	26,50	28,50
185	230	200	28,50	31,00
200	240	210	29,50	32,00
210	250	220	31,00	33,50
240	300	250	33,00	36,00

Infusa siehe „A u f g ü s s e“.

Infusorienerde (Kieselgur). Besteht aus den Kieselpanzern abgestorbener Schalenalgen *(Diatomaceen)* und bildet ein zartes weisses oder graues Pulver. Es kommt, nach der Farbe sortiert, weiter geschlämmt und kalziniert, in den Handel und dient zur Umhüllung der Dampfkessel und Dampfleitungen siehe „I s o l i e r u n g e n“), zur Ansaugung von Flüssigkeiten, so für feuchte Wände, für flüssigen Dünger, zur Darstellung von Dynamiten (s. d.), zur Entfettung von Wolle sowie zur Füllung von Seifen, Farben, Filtrierpapier, Gummiwaren u. s. w. Siehe auch den Artikel „D i a t o m i t“.

Infusorienerde, roh	% kg Mk.	5,00—10,00
„ raffin., weiss	% „ „	15,00—25,00
„ geschlämmt	% „ „	20,00—28,00

Infusorienerde (Kieselgur):

Bernfeld & Rosenberg, Wien 9/1, Liechtensteinstrasse 21.
Lehmann & Voss, Hamburg.
G. W. Reye & Söhne, Hamburg, Frankenstr. 28 (Broschüre gratis).

Mahleinrichtungen für Kieselgur:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Ingrainfarben. Entstehen aus dem P r i m u l i n (siehe Artikel „T h i o b e n z e n y l f a r b s t o f f e“) durch Behandeln der gefärbten Gewebe mit verschiedenen Entwicklern. So färbt man z. B. ungebeizte Baumwolle mit Primulingelb, diazotiert auf der Faser und behandelt mit β-Naphtol (R o t e n t w i c k l e r), wodurch I n g r a i n r o t entsteht, während durch Entwickeln mit Benzylnaphtylamin (B o r d e a u x - E n t w i c k l e r) I n g r a i n b o r d e a u x, durch Entwickeln mit m-Phenylendiamin I n g r a i n b r a u n

erhalten wird. Auch andere Entwickler sind angegeben worden, wodurch man Ingrainorange, Ingraingelb, Ingrainmarron und Ingraincrimson herstellen kann.

Initialzünder siehe „Zündsätze“.

Injektoren. (Strahlapparate.)

Universal-Injektoren zum Speisen stationärer Kessel. Kaltes Wasser saugen sie bei 4—8 Atm. Dampfspannung 6 m hoch.

Stündliche Lieferung in	Geringster lichter Durchmesser der Rohre		Preis der Universal-Injektoren		Preis					
	für Kesseldampf	für Wasser	Eisenkörper mit Rotgussdüsen	Ganz Metall	eines Satzes Gegenflanschen und Schrauben	eines Ventils, Eisenkörper mit Metallausstattung und Rotgussspindel, für Dampf	eines Ventils, Eisenkörper mit Metallausstattung und Rotgussspindel, für Wasser	eines Speiseventils mit Abschlussvorrichtung	eines Saugsiebes	eines Schlüssels zum Herausnehmen der Düsen
l	mm	mm	Mk.	Mk.	Mk.	Mk.	Mk.	Mk.	Mk.	Mk.
580	13	13	—	87,50	—	7,50	7,50	22	7,50	2,00
1030	25	25	—	110,00	—	11,50	11,50	22	9	2,00
1600	30	30	115,00	135,00	8,00	14,00	14,00	35	12	2,00
2330	30	30	120,00	150,00	8,00	14,00	14,00	35	12	2,00
3100	40	40	130,00	175,00	12,00	18,00	18,00	40	14	2,50
4100	40	40	145,00	190,00	12,00	18,00	18,00	40	14	2,50
5250	50	50	160,00	220,00	13,50	25,00	25,00	65	18	3,00
6500	50	50	185,00	245,00	13,50	25,00	25,00	65	18	3,00
7800	50	50	210,00	290,00	13,50	25,00	25,00	65	18	3,00
9300	60	60	240,00	340,00	21,00	32,00	32,00	54	20	4,00
11000	60	60	270,00	360,00	21,00	32,00	32,00	54	20	4,00
12100	60	60	300,00	380,00	21,00	32,00	32,00	54	20	4,00
14600	70	60	325,00	400,00	21,00	41,00	32,00	54	20	4,00
16500	70	60	350,00	420,00	21,00	41,00	32,00	54	20	4,00
21000	80	65	420,00	—	25,00	49,00	36,00	74	25	18,00
26000	80	65	500,00	—	25,00	49,00	36,00	74	25	18,00
31000	100	80	550,00	—	30,00	68,00	49,00	88	30	20,00
37300	100	80	625,00	—	30,00	68,00	49,00	88	30	20,00

Speiseventile: Speiseköpfe aus Metall (Speiseventile mit Hahn) — Speiseventile in Verbindung mit Absperrventilen.
Saugsiebe: 7,50 und 9 mit Gewinde; 12—30 mit Flansch und Gegenflansch und Schrauben (Sieb von Kupfer).

Sicherheitsinjektoren zum Speisen von Dampfkesseln; sie speisen kaltes Wasser bei Saughöhen bis 3,5 m und warmes bis 42° C., zufliessend. Ein Versagen ist unmöglich, da der Injektor unter allen Verhältnissen von neuem selbsttätig ansaugt.

Stündl. Leistung in l bei zufliessendem Wasser oder geringer Saughöhe bei 4 Atm. Spannung	Preis eines Sicherheits-Injektors		Preis eines Satzes Gegenflanschen und Schrauben	Preis eines Dampf- oder Wasser-Ventiles	Preis eines Saugsiebes mit Gegenflanschen	Preis eines Speisekopfes mit Hahn	Geringste Weite der Dampf-, Wasser- und Überlaufrohre
	Eisen mit Rotguss	ganz Metall					
l	Mk.	Mk.	Mk.	Mk.	Mk.	Mk.	mm
780	60	70	9	9	9	22	20
1380	65	80	9	9	9	22	20
2160	70	100	10	14	12	35	30
3100	80	110	10	14	12	35	30
4240	90	130	12	18	14	40	40
5500	100	140	12	18	14	40	40
7000	150	180	14	25	16	65	50
8640	180	210	16	25	16	65	50

Injektoren aus Steinzeug. Modell B dient zum Absaugen von Flüssigkeiten und Gasen und wird mit Dampf betrieben, während für die anderen Modelle Dampf oder Pressluft benutzt werden kann. Modell C dient zum Absaugen sauerer Gase und Dämpfe aus HNO_3-Anlagen; für denselben Zweck sind M_1 und M_2 bestimmt, die beide verstellbare Teile haben, um den jeweils höchsten Effekt zu erzielen. Modell M wird in der H_2SO_4-Industrie benutzt, während Modell K besonders für die HNO_3-Destillation nach dem System Guttmann-Rohrmann dient. Bei allen Typen kommen die sauern Gase bezw. Flüssigkeiten nur mit Ton in Berührung, so dass sich die Apparate ganz besonders zum Absaugen und Fortbewegen sauerer Produkte eignen.

Preise der Steinzeug-Injektoren.



Weite der Saug- und Blase-anschluss-Rohre	20	40	60	80	mm.
Modell B mit Eisenarmatur	30	50	75	100	Mk.
„ C ohne „	—	—	—	35	„
„ C mit „	—	—	—	60	„
„ K ohne „	—	—	—	—	„
„ M „ „	—	—	—	—	„
„ M_1 u. M_2 mit Eisen-armatur	—	—	90	—	„
„ M_1 u. M_2 ohne Eisen-armatur	—	—	50	—	„
Weite der Saug- und Blase-anschluss-Rohre	100	150	200	250	mm.
Modell B mit Eisenarmatur	—	—	—	—	Mk.
„ C ohne „	40	50	75	—	„
„ C mit „	70	85	115	—	„
„ K ohne „	60	80	100	—	„
„ M „ „	—	—	—	—	„
„ M_1 u. M_2 mit Eisen-armatur	100	110	125	145	„
„ M_1 u. M_2 ohne Eisen-armatur	60	75	90	110	„
Weite der Saug- und Blase-anschluss-Rohre	300	400	500	600	mm.
Modell B mit Eisenarmatur	—	—	—	—	Mk.
„ C ohne „	—	—	—	—	„
„ C mit „	—	—	—	—	„
„ K ohne „	—	—	—	—	„
„ M „ „	125	160	200	250	„
„ M_1 u. M_2 mit Eisen-armatur	175	240	—	—	„
„ M_1 u. M_2 ohne Eisen-armatur	135	175	—	—	„

Guttmanns Saug und Blase-Apparat aus Steinzeug (D. R. P.). Mit Dampf oder Pressluft zu betreiben; die einzelnen Teile sind vollständig auswechselbar. Die vorstehende Figur zeigt einen Durchschnitt des Apparats und zwar in der Form mit gerade gehender Düse und im Winkel angesetztem Saugrohr. Ausserdem wird der Apparat auch noch in einer andern Form gebaut, nämlich mit im Winkel gebogener Düse und gerade laufendem Saug- und Blasrohr.

Lichte Weite der Anschlüsse	50	60	75	100	125	150	mm.
Preis	100,00	110,00	120,00	137,50	148,50	160,00	Mk.
Lichte Weite der Anschlüsse	175	200	225	250	275	300	mm.
Preis	170,00	181,50	192,50	210,00	231,00	253,00	Mk.
Lichte Weite der Anschlüsse	325	350	375	400	450		mm.
Preis	275,00	302,50	330,00	363,00	412,50		Mk.

Injektoren aus Hartblei zum Drücken und Saugen schwefliger Gase siehe unter „Blei, Gerätschaften aus“.

Vgl. auch den Artikel „Elevatoren“.

Injektoren aus Steinzeug:

Deutsche Steinzeugwarenfabrik, Friedrichsfeld in Baden. | Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Insektenblüten (*Flores Pyrethri*). Die getrockneten Blütenkörbchen mehrerer *Pyrethrum-(Chrysanthemum-)*Arten, wovon zahlreiche Sorten im Handel sind. Man scheidet diese in persische und dalmatinische Insektenblüten; als überseeisch oder transatlantisch werden die entsprechenden Blütenkörbchen einiger in Nordamerika kultivierter *Pyrethrum*-Arten bezeichnet.

Die orientalischen (persischen *Pyrethrum*-Arten besitzen eiförmiglängliche, grüne bis dunkelbraune Hüllkelchblätter, rosenrote oder weisse, 15 mm lange Strahlenblüten und gelbe, röhrenförmige, 5 zähnige Scheibenblüten. Der Fruchtknoten erreicht fast die Länge der Krone der Scheibenblüten. Dalmatinerblüten haben gelblichbraune Hüllblättchen, 6 mm lange Scheibenblüten und einen erheblich längeren Fruchtknoten.

Insektenschutzmittel:

Chem. Fabr. Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.

Invar siehe „Nickellegierungen".

Invertzucker. Mischung gleicher Moleküle von Traubenzucker (Dextrose) und Fruchtzucker (Lävulose), welche bei Einwirkung verdünnter Säuren auf Rohrzucker (Saccharose), entsprechend folgender Gleichung, entsteht:

$$\underset{\text{Saccharose}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + \underset{\text{Wasser}}{H_2O} = \underbrace{\underset{\text{Dextrose}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{Lävulose}}{C_6H_{12}O_6}}_{\text{Invertzucker.}}$$

Da die Lävulose die Polarisationsebene des Lichts stärker links als die Dextrose rechts dreht, so resultiert für den Invertzucker, als Mischung gleicher Moleküle beider, eine Linksdrehung, während die Saccharose selbst rechtsdrehend ist. Es hat also eine Umkehrung (Inversion) der Drehungsrichtung stattgefunden.

Wegen seiner wertvollen Eigenschaften wird der Invertzucker nach verschiedenen Methoden dargestellt, z. B. nach D. R. P. 57 368 folgendermassen: Eine Rohrzuckerlösung wird in einem geschlossenen Gefässe zum Sieden erhitzt und dann mit Hilfe eines durch CO_2 von mindestens 4 Atm. Druck getriebenen Injektors in ein geschlossenes Gefäss gespritzt, welches CO_2 von ¼—½ Atm. Druck enthält; hierbei wird die als Nebel zersprühte Zuckerlösung invertiert.

Nach dem Schwed. Pat. 14 979 von 1902 soll man einen reinen, hellen, wohlschmeckenden Sirup aus Melasse darstellen können: Die angesäuerte Zuckermasse wird einer vorher zubereiteten, mehr oder weniger invertierten Zuckerlösung zugegeben, welch letztere aus solchem Zucker mit niedrigem Aschengehalte dargestellt worden ist, der aus dem ursprünglichen Zuckerstoffe gewonnen wurde.

Reiner Invertzucker ist ein farbloser Sirup, der am Lichte allmählich etwas Dextrose ausscheidet; er ist süsser als Rohrzucker, angenehmer im Geschmack als Kandis und lässt sich direkt vergären. Man verwendet ihn zur Weinverbesserung, zur Bereitung von Champagner, Likören, Fruchtkonserven sowie als Honigersatz.

Iridium. Ir. A. G. = 193. Schwermetall, das zur Gruppe der „Platinmetalle" (s. d.) gehört. Es tritt in zwei allotropen Modifikationen auf, nämlich kompakt als stahlähnliche, in der Kälte sehr spröde Masse vom sp. G. 22,42 und porös als Iridiumschwamm vom sp. G. 15,8. Ist abgesehen von Osmium und Ruthenium das schwerst schmelzbare Metall (Sch. P. 1950°). In kompaktem Zustande selbst in Königswasser unlöslich. Wertvoll sind die Iridiumlegierungen, wie Platiniridium und Osmiumiridium, wegen ihrer Unveränderlichkeit und Widerstandsfähigkeit.

Nach dem Amer. Pat. 805 316 wird ein Gemisch gepulverter Ir-Verbindungen mit einem Überschuss von NH_4Cl gemischt und erhitzt, wobei die

flüchtigen Bestandteile entweichen und metallisches Ir in Blattform zurückbleibt. Das D. R. P. 193 012 schützt ein Verfahren zur Herstellung metallischer Beschläge aus Ir auf den Oberflächen feuerbeständiger Körper, z. B. auf Quarz: Bisher wurde Ir aus Iridium-Ammoniumchlorid ($IrCl_4 . 2 NH_4Cl$) nur in Form eines amorphen Pulvers erhalten. Nach vorliegendem Patent wird es als metallischer Beschlag (Spiegel) ausgeschieden, wenn es vermengt mit in der Hitze flüchtigen Verbindungen (Ammoniumsalzen) erhitzt wird.

Man notiert zur Zeit:

Iridium		1 kg	Mk. 9500,00
Iridiumchlorid		1 g	„ 6,30
Iridiumsesquichlorid	1 g Mk. 6,00;	D	„ 53,00
Iridiumnitrat		1 g	„ 10,00
Iridiumsesquioxyd	1 g Mk. 6,00;	D	„ 53,00
Iridiumsulfat		1 g	„ 9,00

Iridium:

Franz Eisenach & Cie., Offenbach a. M.

Iridiumlampe, elektrische Glühlampe, deren Glühfaden aus reinem Iridium besteht; die Herstellung erfolgt nach den D. R. P. 145 456 und 145 457.

Iridium-Legierungen:

Franz Eisenach & Cie., Offenbach a. M.

Irisierende Gläser siehe „Glasfarben“.

Irisöl (Veilchenwurzelöl: *Oleum Iridis*). Aus der Veilchenwurzel *Rhizoma Iridis florentinae* durch Destillation mit Wasser gewonnenes ätherisches Öl, das veilchenartig riecht und in der Parfümerie und Seifenfabrikation benutzt wird. Bei gewöhnlicher Temperatur bildet es eine feste, gelblichweisse oder gelbe Masse, die bei 44—50° C. zu einer gelben bis gelbbraunen Flüssigkeit schmilzt. Die Hauptmasse des Irisöls (ca. 85 %) bildet die völlig geruchlose Myristinsäure, während der veilchenähnliche Geruch durch das Iron, ein Keton von der Formel $C_{13}H_{20}O$, bedingt ist. Säurezahl des Irisöls 213—222; Verseifungszahl 2—6.

Irisöl, konkret	1 kg	Mk. 440,00
„ flüssig (10%ige Lösung in Weinsprit)	1 „	„ 340,00

Irisöl:

Haarmann & Reimer, chemische Fabrik, Holzminden a. d. Weser.

Iron. Während Jonon (s. d.) ein künstliches Produkt ist, das den Veilchengeruch ausserordentlich getreu kopiert (wahrscheinlich übrigens auch in demselben enthalten ist), muss das damit isomere Iron, dem die Konstitution

```
H3C   CH3
   \ /
    C
   / \
HC/   \CH . CH : CH . CO . CH3
 ||    |
HC\   /CH . CH3
   \ /
   CH2
```

zukommt, wirklich als der riechende Bestandteil der Veilchenwurzel aufgefasst werden. Man gewinnt es aus Irisöl, indem man dessen alkohol. Lösung mit KOH verseift, mit Äther extrahiert und den Ätherrückstand im Dampfstrom destilliert, wobei die zuerst übergehenden Verbindungen aufgefangen werden. Durch Behandeln mit Phenylhydrazin trennt man das Iron von mit übergegangenen Beimengungen.

Iron (10%ige Lösung)	H Mk. 100,00; 1 kg Mk. 950,00

Haarmann & Reimer, Chem. Fabrik, Holzminden a. d. Weser.

Isarol. Ein mittels konz. H_2SO_4 aus Rohichthyol erhaltenes Produkt und damit annähernd gleich zusammengesetzt. Es löst sich klar in H_2O und wird wie Ichthyol (s. d.) benutzt.

Isarol	H Mk. 1,50; 1 kg Mk. 13,00

Gesellschaft für Chemische Industrie, Basel.

Isatin siehe „Indigofarbstoffe“.

Ischämin. Eine im Handel vorrätige, gebrauchsfertige Lösung (1 : 1000) von Adrenalin; sie soll als Vorbeugungs- und Linderungsmittel für Heuschnupfen dienen, wird auch in der Zahnpraxis gebraucht.

Isn. Ein flüssiges Eisenpräparat mit angeblich 0,2 % Eisenoxydulsaccharat, ist aber wohl eine Lösung von oxydhaltigem Ferrozitrat mit Zucker.

Isoeugenol siehe „E u g e n o l".

Isoform. Bezeichnung für das p-J o d o a n i s o l $C_6H_4<^{OCH_3}_{JO_2}$, das durch Oxydation von Jodanisol dargestellt wird und in Mischung mit Calciumphosphat zur Verwendung gelangt.

Weisses, voluminöses, silberglänzendes Kristallpulver von schwach anisartigem Geruch, unlösl. in Alkohol und Äther, schwerlösl. in kaltem, leichter in heissem H_2O.

Es findet vor allem äusserlich als Antiseptikum bei der Wundbehandlung Verwendung als Ersatz des durch seinen Geruch lästigen Jodoforms. Innerlich gibt man es in Mengen von 0,5 g ein- bis viermal täglich zur Desinfektion des Magen-Darmkanals.

Isoform pulv. . . . . D Mk. 0,70; H Mk. 6,50

Isol, ein in jedem Verhältnis mit warmem oder kaltem H_2O in dauernde Emulsion zu bringendes Spinnöl (Schmelze), das das Spinnmaterial sehr gleichmässig fettet, daher sparsam im Verbrauch ist und auch mit sehr kalkhaltigem Wasser keine schädlichen Kalkseifen bildet.

Isolationslacke:

Isolierungen. Man unterscheidet Isolierungen, die die Wärme zusammenhalten sollen, und solche, die der Elektrizität den Durchgang verwehren.

Die W ä r m e s c h u t z m i t t e l dienen zum Belegen von Dampfkesseln und Dampfleitungen sowie anderseits von Eismaschinen, Kühlhäusern, Kaltluftleitungen u. s. w. Man benutzt Isoliermassen sehr verschiedener Zusammensetzung; ein Material eignet sich zur Verwendung als Wärmeschutzmittel um so besser, je geringer seine Fähigkeit zur W ä r m e l e i t u n g (s. d.) ist. Man formt die Wärmeschutzmasse zu Platten oder Rohrsegmenten oder bringt sie erst durch Auftragen auf die zu bedeckenden Wandungen in die entsprechende Form.

Als Wärmeschutzmaterial dienen W e r g, S e i d e, S c h l a c k e n w o l l e, H o l z w o l l e, A s b e s t, S ä g e s p ä n e, P a p i e r m a s s e, T o n b r e i, L e h m m i t S t r o h, K o h l e n a s c h e, K o r k, S a n d, H o l z k o h l e, H a a r f i l z, K u h h a a r e, M o o s, S c h w a m m, A s p h a l t sowie namentlich K i e s e l g u r (I n f u s o r i e n e r d e) u. a. m. Die B e r k e f e l d sche Isoliermasse ist eine Mischung aus Kieselgur mit Kuhhaaren, während die K n o c h sche patentierte Masse aus H o l z, J u t e, W o l l f a s e r n, T o n s c h i e f e r und t i e r i s c h e m L e i m besteht und in besonderer Weise aufgetragen wird. Die ebenfalls patentierte L e r o y sche Masse enthält T o n b r e i, H a n f- und K o k o s f a s e r, W o l l s t a u b, P a p i e r m a s s e, H o l z k o h l e, S ä g e s p ä n e, M e h l und T e e r; durch einen Gärprozess wird die Mischung zu einer gleichmässigen, gut klebenden Masse. Auch Glas-Isolierplatten, Asphaltplatten, Asphaltfilz u. s. w. dienen zur Isolierung. Mischungen, welche organische Substanzen enthalten, werden durch Tränken mit F l a m m e n s c h u t z m i t t e l n (s. d.) unentflammbar gemacht. Auf einzelne Vorschriften und Patente zur Herstellung von Wärmeschutzmitteln kann hier nicht eingegangen werden. Siehe auch den Artikel „U r a l i t".

Besonders guten Ruf als Wärmeschutzmittel geniessen mit Recht die verschiedenen K o r k s t e i n - E r z e u g n i s s e. Sehr gerühmt wird auch die durch Sinterung porös gemachte Infusorienerde; vgl. darüber den Artikel „D i a t o m i t".

Elektrische Isolierungsmittel sind namentlich Kautschuk und Guttapercha, Porzellan u. a. m. Das D. R. P. 147 688 schützt die Herstellung elektrischer Isoliermassen aus fettsauren Salzen gesättigter Fettsäuren (Seifen),

die allein oder in Mischung mit Gummi, Kautschuk, Guttapercha u. s. w. vulkanisiert werden.

Isolierungen:

Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.

Isopral = Trichlorisopropylalkohol. $CCl_3-CH<^{OH}_{CH_3}$. Es wird nach D. R. P. 151 545 dadurch gewonnen, dass man Chloral mit Magnesiumjodmethyl nach der Grignardschen Reaktion kombiniert und das Produkt mit verd. Säuren zersetzt, entsprechend der Gleichung:

$$CCl_3CHO + Mg<^{J}_{CH_3} = CCl_3CH<^{OMgJ}_{CH_3} + H_2O$$
$$= CCl_3CH(OH)CH_3 + MgO + HJ.$$

Es bildet farblose Prismen vom Sch. P. 49°, lösl. in Alkohol und Äther, schwerlösl. in H_2O. Es soll als Schlafmittel dienen und doppelt so wirksam sein wie Chloralhydrat. Man verordnet es gewöhnlich in Gaben von 0,5—1 g, steigt dagegen zur Bekämpfung von schweren Erregungszuständen der Geisteskranken auch auf 2—3 g.

Isopral . . . . D Mk. 1,60; H Mk. 14,00
Isopral-Tabletten (0,5 g) . . . . D „ 1,75; H „ 16,00

Isosafrol, $C_6H_3\begin{cases} CH:CH.CH_3 & (1) \\ -O- \\ O \end{cases}>CH_2 \quad (3)(4)$. Isomer mit dem Safrol (s. d.); es bildet sich aus diesem leicht durch andauerndes Erhitzen mit alkoholischem Kali oder Natriumäthylat. Flüssigkeit vom S. P. 246—248°; es riecht stark anisähnlich. Man benutzt es als Seifenparfüm sowie ferner wegen seiner leichten Oxydierbarkeit zur Darstellung von Piperonal (s. d.).

Isosafrol . . . . 1 kg Mk. 8,00

Iso-Seife, Sulfoderivat des Rizinusöls in fester Form (in Riegeln), ist neutral, vollkommen klar löslich in heissem H_2O, bildet selbst mit dem härtesten Wasser keine Kalkseife, ist nicht hygroskopisch, dient in der Textilindustrie zum Netzen, Bäuchen, Bleichen, Avivage, Wäscherei und Walkerei. Schlichterei und Appretur.

Itrol = Silberzitrat (*Argentum citricum*). $C_6H_5O_7Ag_3$. Durch Umsetzung von zitronsaurem Na mit $AgNO_3$ als weisser Niederschlag erhalten. Man benutzt es in der Wundbehandlung, bei Geschwüren und Entzündungen als reizloses Antiseptikum.

Itrol . . . . D Mk. 1,50; 1 kg Mk. 125,00

J.

Japanlack, eingedickter Kambialsaft der in Japan heimischen Pflanze *Rhus vernicifera*, stellt einen in seinen Eigenschaften einzig dastehenden emailartig glänzenden Lack dar, der vollkommene Unlöslichkeit in allen Säuren und Laugen mit Jahrhunderte währender Dauerhaftigkeit (jap. Lackarbeiten a. d. 11. und 12. Jahrh.) vereinigt.

Jasmin. In der synthetischen Darstellung des Jasminparfüms feiert die Chemie einen besonderen Triumph. Man hat gefunden, dass der charakteristische Jasmingeruch durch das Zusammenwirken von Jasmon mit Indol bedingt ist. Das Jasmon ist ein ausserordentlich intensiv riechendes Keton $C_{11}H_{16}O$, während das als Fäulnisprodukt von Eiweissstoffen bekannte Indol jetzt nach patentiertem Verfahren gewonnen wird, indem man vom o-Nitrotoluol ausgeht und über o-Nitrobenzylchlorid, o-Nitrostilben und o-Amidostilben zum Indol $C_6H_4<^{NH}_{CH}>CH$ gelangt. Die Verwendung des Indols in dieser Richtung ist durch D. R. P. 139 822, diejenige des Jasmons

durch D. R. P. 119 890 geschützt. Für die Darstellung des künstlichen Jasminblütenöls wird folgendes Rezept angegeben: 27,5 T. Benzylazetat, 1,5 T. Jasmon, 11 T. Linalylazetat, 2,5 T. Linalool, 0,1 T. Anthranilsäuremethylester und 11,65 T. Benzylalkohol werden gemischt und mit 1,25 T. Indol versetzt. Ein fast völlig gleichwertiges, aber bedeutend billigeres Produkt erhält man nach dem D. R. P. 132 425 durch Mischen von 55 T. Benzylazetat, 15 T. Linalylazetat, 10 T. Linalool und 20 T. Benzylalkohol, doch beschränkt sich das Patent nicht bloss auf die angegebenen Mischungsverhältnisse sondern umgreift nur die Bestandteile der Mischung.

Jasmin, künstl. . . . . 1 kg Mk. 300,00

Jatrevin. Kondensationsprodukt von Mentholkampfer und Isobutylphenol. Es bildet eine helle klare, aromatisch-pfefferminzähnlich riechende Flüssigkeit, die zerstäubt bei akuten und chronischen Katarrhen eingeatmet werden soll.

Jaune brillant siehe „Kadmiumfarben".

Jod. **J.** A. G. = 126,98. Zu den Halogenen gehöriges Element, das meistens aus der Asche bestimmter Meeresalgen (Tange) gewonnen wird; ebenso grosse Mengen stellt man neuerdings aus dem rohen, stets jodhaltigen Chilisalpeter sowie auch aus Phosphoriten, die ebenfalls grösstenteils Jod enthalten, dar.

Die ans Land geworfenen oder auch direkt geernteten (geschnittenen) Tange werden an der Sonne getrocknet und dann verbrannt. Die Asche führt die Bezeichnung Kelp oder Varec; sie enthält das J als NaJ. Man laugt die Asche systematisch aus und trennt die gelösten Salze durch fraktionierte Kristallisation. Die gereinigte, von den schwerer löslichen Salzen befreite und konzentrierte Mutterlauge wird in besonders konstruierten Destillierapparaten mit Braunstein und H_2SO_4 destilliert. Nach einer andern Methode treibt man das J durch Einleiten von Cl aus. Nach dem Engl. Pat. 15 233 von 1900 behandelt man zur Gewinnung von J Seegras bei hoher Temperatur mit verd. H_2SO_4. Aus der gewonnenen Lösung kann man das J durch bekannte chemische Methoden abscheiden, z. B. durch Oxydation mit $NaNO_2$ und darauffolgende Destillation oder durch Auslaugung; das in Lösung zurückgebliebene K_2SO_4 lässt sich nachher durch Kristallisation abscheiden. Nach dem Franz. Pat. 393 668 wird Varec am Orte der Gewinnung karbonisiert, dann mittels Süsswasser ausgelaugt, indem man zugleich etwas $CaSO_4$ zugibt, um in der Kohle enthaltenes Na_2CO_3 und $Na_2C_2O_4$ zu fällen. Die Lauge enthält die gesamten löslichen Salze, ist aber (was vorteilhaft ist) frei von Sulfiden und Hyposulfiten. Man fällt das J durch Zusatz eines Gemisches von $CuSO_4$ und $FeSO_4$, im Sinne der Gleichung:

$$2\,KJ + 2\,CuSO_4 + 2\,FeSO_4 = K_2SO_4 + Fe_2(SO_4)_3 + Cu_2J_2.$$

Das Cu_2J_2 wird abfiltriert, getrocknet und mit H_2SO_4 und Fe_2O_3 in Porzellanretorten zersetzt:

$$Cu_2J_2 + 6\,H_2SO_4 + 2\,Fe_2O_3 = 2\,CuSO_4 + 4\,FeSO_4 + 6\,H_2O + J_2.$$

Der Chilisalpeter enthält das Jod hauptsächlich in der Form von Natriumjodat $NaJO_3$, eine kleine Menge auch in Form von Natriumjodid NaJ. Zur Jodgewinnung aus dem Chilisalpeter benutzt man die von dem Raffinieren des Rohsalpeters verbleibende Mutterlauge, und zwar leitet man in diese SO_2, wodurch das J des Natriumjodats ausgeschieden wird; durch Zusatz von Chlorwasser werden auch die Jodide zersetzt. Das Jod setzt sich in Form eines schwarzen Schlammes ab, der filtriert, gewaschen und durch Einlassen in einen porösen Gipskasten von Feuchtigkeit befreit wird. Das so erhaltene, etwa 80 %ige Rohjod wird durch Destillation mit Wasserdampf gereinigt.

Zur Abscheidung des J aus jodidhaltigen Laugen kommen die elektrolytischen Methoden in gleicher Weise in Betracht wie beim Brom (s. d.), ja das J wird dabei noch vor dem Br ausgeschieden.

Das Franz. Pat. 361 499 beschreibt die Extraktion von J mittels Vaselinölen; aus dem Öl wird das J entweder mit Wasserdampf abgetrieben oder mit Natriumsulfit ausgeschüttelt, worauf man es aus den Jodlaugen durch Nitrit oder Chlorat in Freiheit setzt.

Über elektrolytische Jodgewinnung aus Abwässern nach D. R. P. 182 298 siehe „B r o m“.

Um das Jod zu raffinieren, wird es bei möglichst niedriger Temperatur sublimiert; man bringt es in kleinen ausgepichten Fässchen in den Handel.

Schwarzgraue, metallglänzende, biegsame Tafeln von eigenartig unangenehmem Geruch; es wirkt ätzend und färbt die Haut rotbraun. Sp. G. 4,95; Sch. P. 113—115°; S. P. 180° 1 T. J löst sich in 4000—7000 T. H_2O. Leicht löslich ist es in Alkohol (J o d t i n k t u r), Äther, Jodwasserstoffsäure, Kaliumjodid-Lösung, Benzol, Kalilauge u. a. m.

Prüfung: Die vollkommene Flüchtigkeit sowie die Löslichkeit in Alkohol und KJ-Lösung gelten für Merkmale der Reinheit, sind jedoch nicht mit Sicherheit als solche anzusehen. Zweckmässig führt man eine quantitative Bestimmung des J durch Titration mit Natriumthiosulfat oder arseniger Säure aus, wobei man den Titer in üblicher Weise entweder auf reines J oder auf As_2O_3 stellt. Zur Untersuchung löst man etwa 10 g der feinzerriebenen Durchschnittsprobe unter Zusatz von reinem KJ in H_2O zum Liter auf und benutzt je 50 ccm zur Titration: Man setzt titrierte $Na_2S_2O_3$-Lösung oder As_2O_3-Lösung im Überschuss zu und titriert dann unter Zusatz von Stärkekleister mit $^1/_{10}$ N-Jodlösung bis zur schwachen Blaufärbung zurück. — Vgl. auch D. A. IV.

Jod, dopp. sublim. D. A. IV . . . . 1 kg Mk. 21,75—23,00

Joddarstellungsapparate aus Steinzeug:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Jodazeton (Monojodazeton). $CH_3 . CO . CH_2J$. Es entsteht beim Lösen von Jod in Azeton und soll als Ätzmittel für im Entstehen begriffene Furunkel verwendet werden.

Jod-Eigon, ist ein Jodeiweisspräparat mit etwa 20 % J. Es wird auch als Jod-Eigonnatrium geliefert, in welcher Form es sich leicht in H_2O löst.

Jodferratose siehe „F e r r a t o s e“.

Jodguajakol siehe „G u a j a d o l“.

Jodipin. Verbindung von Jod mit Sesamöl. Es kommt als zehnprozentiges Jodipin (mit 10 % J) und als fünfundzwanzigprozentiges Jodipin (mit 25 % J) in den Handel, bildet ölige, gelbe bis braune Flüssigkeiten und wird als Ersatz des Jodkaliums zur Behandlung der Syphilis gebraucht.

Jodipin 10 % . . . . H Mk. 2,10; 1 kg Mk. 19,00
„ 25 % . . . . H „ 4,60; 1 „ „ 42,00
„ in Tabletten (0,2 g) . . . . 50 Stück „ 1,35

Jodival, der Zusammensetzung nach α-Monojodisovalerianylharnstoff $(CH_3)_2CH . CHJ . CONHCO . NH_2$, ist ein weisses, in kaltem H_2O fast unlösliches, in heissem H_2O, Äther und Alkohol leichter lösliches Pulver mit 47 % J; Sch. P. 180°. Es wird als Ersatz der anorganischen Jodide medizinisch verwendet, und zwar zu 0,3 g dreimal täglich. Es passiert den Magen unzersetzt und löst sich erst im Darm.

Jodival in Pulver . . . . D Mk. 1,70; H Mk. 15,00
„ in Tabletten (0,3 g) . . . . 20 Stück Mk. 1,25

Jodlezithin siehe „L e z i t h i n“.

Jodneol, ist eine jodhaltige Salbe (mit 6 und 10 % J) von zarter Konsistenz, die sehr schnell in die Haut eindringt und medizinisch Verwendung findet.

Jodoanisol siehe „I s o f o r m“.

Jodofan $C_6H_3J(OH)_2H . COH$, Kondensationsprodukt von Formaldehyd und Jodresorzin, bildet ein ziegelrotes, amorphes, geruch- und geschmackloses Pulver, unlösl. in H_2O, Äther, $CHCl_3$ u. s.w., dient als Ersatzmittel des Jodoforms und vereinigt dessen Wirkungen mit denen des Resorzins.

Jodoform. CHJ_3. Durch Erwärmen von Alkohol mit J und Alkali (oder Alkalikarbonat) erhalten:

$$C_2H_5 . OH + 8 J + 6 KOH = 5 H_2O + 5 KJ + H . COOK + CHJ_3.$$

Nach einer andern Methode werden Kaliumjodid, Azeton und Ätzkali (in entsprechendem Verhältnis) in H_2O gelöst und in verdünnte Natriumhypochloritlösung eingetragen:

$$CH_3 . CO . CH_3 + 3 KJ + 3 NaClO = CHJ_3 + C_2H_3NaO_2 + 2 NaOH + 3 KCl.$$

Nach Le Comte (Chem. Ztg. 1902 Repert. 278) kann man Alkohol oder Azeton durch Azetylen ersetzen, und zwar benutzt man den durch Behandeln von wässeriger $HgCl_2$-Lösung mit C_2H_2 erhaltenen weissen Niederschlag der Zusammensetzung Cl . Hg . CH : CH . Cl. Auf diesen Niederschlag, an dessen Stelle auch die Azetylenverbindungen des Ag, Cu u. s. w. treten können, lässt man Jod und Natronlauge einwirken; hierbei entsteht CHJ_3 entsprechend der Gleichung:

$$Cl . Hg . CH : CH . Cl + 3 J_2 + 6 NaOH$$
$$= 6 CHJ_3 + HgCl_2 + 3 NaJ + HCO_2Na + 2 NaOH + 2 H_2O.$$

Nach dem D. R. P. 29 771 gewinnt man CHJ_3 durch Elektrolyse einer Mischung von Alkohol und wässeriger Kaliumjodidlösung unter Einleiten von CO_2. Neuerdings gewinnt man es elektrolytisch auch aus einer Mischung von wässeriger KJ-Lösung und Azeton; nach neuen Berichten scheint sich das Verfahren für die Technik gut zu eignen.

Gelbe, glänzende, fettig anzufühlende Tafeln von durchdringendem, unangenehmem Geruch. Sp. G. 2,0; S. P. 119°; verflüchtigt sich mit Wasserdämpfen. Innerlich, hauptsächlich aber äusserlich als Antiseptikum in der Medizin verwendet.

Prüfung: Hinsichtlich der Prüfung auf Verunreinigungen vgl. D. A. IV. Zur quantitativen Bestimmung erwärmt man 1 g feingepulvertes CHJ_3 mit 100 ccm $^1/_{10}$ Normal-Silbernitratlösung in einem 250 ccm-Messkolben 1 Stunde lang unter häufigem Umschwenken im siedenden Wasserbade, spült dann die an der Kolbenwandung hängende gelbe Masse mit wenig H_2O in die Lösung zurück und erhält das Ganze auf dem Drahtnetze über kleiner Flamme $^1/_2$ Stunde lang in mässigem Kochen. Dann lässt man erkalten, füllt zur Marke auf, schüttelt gut um, lässt den Niederschlag klar absetzen und entnimmt 50 ccm der klaren Lösung zur Titration, und zwar bestimmt man das überschüssige $AgNO_3$ mit $^1/_{10}$ N-Chlornatriumlösung oder $^1/_{10}$ N-Rhodanammoniumlösung. Multipliziert man die verbrauchten ccm $^1/_{10}$ N-Lösung mit 5 und subtrahiert das Produkt von 100, so erhält man die von dem CHJ_3 verbrauchten ccm $^1/_{10}$ $AgNO_3$-Lösung. Diese Anzahl ccm mit 0,013119 multipliziert ergibt die Menge reines CHJ_3, welche in der angewendeten Quantität des Handelsproduktes enthalten war; hieraus lässt sich der Prozentgehalt berechnen. Gute Handelssorten sollen bei der Untersuchung nach dieser Methode wenigstens 99,5 % CHJ_3 ergeben.

Jodoform D. A. IV . . . . 1 kg Mk. 29,00

Jodoformal. Ist ein Kondensationsprodukt von Jodoformin (s. d.) mit Äthyljodid.

Es bildet ein gelbes, schweres, in H_2O unlösl., nur schwach nach Jodoform riechendes Pulver, das als Antiseptikum und Jodoformersatz Verwendung finden soll.

Jodoformal . . . . H Mk. 6,75; 1 kg Mk. 65,00

Jodoformin = Hexamethylentetramin-Jodoform. Zur Darstellung verreibt man nach dem D. R. P. 87 812 Hexamthylentetramin (s. d.) mit Jodoform in entsprechendem Gewichtsverhälnis unter Zugabe von absol. Alkohol.

Weissliches, am Licht sich gelb färbendes, nur mässig nach Jodoform riechendes Pulver vom Sch. P. 178°, unlösl. in Alkohol, Äther und Chloroform. Man benutzt es in der Wundbehandlung als geruchschwaches Ersatzmittel des Jodoforms.

Jodoformin . . . . H Mk. 6,50; 1 kg Mk. 62,00

Jodol = Tetrajodpyrrol. Man gewinnt es nach dem D. R. P. 35 130 durch Jodieren von Pyrrol (Base, die im Knochenteer bezw. Tieröl enthalten ist) mit Jodsäure und Jodwasserstoffsäure.

Hellgelbes, geruch- und geschmackloses Pulver, sehr schwer löslich in H_2O, leicht in Alkohol, noch leichter lösl. in Äther. Man verwendet es medizinisch, und zwar äusserlich als Jodoformersatz, innerlich als Ersatz der Jodalkalien.

Jodol . . . . H Mk. 10,00; 1 kg Mk. 94,00

Jodomenin, eine neue Jodwismuteiweiss-Verbindung, die nach dem D. R. P. 177 109 durch Fällen von Eiweisslösungen mit einer Kaliumwismut-

jodidlösung und Erhitzen des erhaltenen Niederschlags auf 100—130° erhalten wird. Es bildet ein orangegelbes, geschmack- und geruchfreies, in H_2O und verdünnten Säuren unlösliches Pulver mit 10 % J neben 2 % Bi, das als medizinisches Jodpräparat Verwendung findet und namentlich für die Kinderpraxis empfohlen wird.

Jodophen siehe „Nosophen".

Jodopyrin = Jodantipyrin. Durch Einwirkung von Chlorjod auf Antipyrin (s. d.) erhalten. Farblose Kristallnadeln, die sehr schwer in kaltem H_2O, leichter in heissem löslich sind. Es wird medizinisch als Antipyretikum und Antineuralgikum verordnet.

Jodopyrin . . . . H Mk. 8,00; 1 kg Mk. 70,00

Jodothyrin. Jodverbindung aus der Schilddrüse. 1 g Substanz enthält 0,3 mg J.

Bräunlich weisses, fast geruchloses, nach Milchzucker schmeckendes Pulver. Man verordnet es bei Kropf, Ekzemen, Rachitis u. a. m. Dosis für Erwachsene 0,3 g zwei- bis sechsmal tägl., für Kinder 0,3 g ein- bis dreimal täglich.

Jodothyrin . . . . H Mk. 43,00; 1 kg Mk. 405,00

Jodsapen (siehe „Sapene"), kommt als 1-, 3-, 6-, 10- und 20 %iges Jodsapen in den Handel, eignet sich zum Einreiben bei Ergüssen in die Gelenke und in die Pleurahöhle, bei Drüsenschwellungen u. s. w.

Jodterpin. Aus Jod und Terpinhydrat zusammengesetzter salbenartiger Körper, der sich zum Jodoformersatz eignen soll.

Jodverbindungen. Jodide und Jodate sind im einzelnen unter den betreffenden Metall- oder Alkyl-Verbindungen zu finden, z. B. Ammoniumjodid (Jodammonium) unter „Ammoniumverbindungen", Jodäthyl unter „Äthylverbindungen" u. s. w. Hier gesondert noch:

Jodwasserstoff (Jodwasserstoffsäure; *Acidum hydrojodicum*). HJ. Kann durch Destillation von KJ mit H_3PO_4 erhalten werden, wird aber zweckmässiger mit Hilfe von Phosphor dargestellt. Man vereinigt hierbei zwei Reaktionen zu einem Prozess, nämlich die Bildung von Phosphortrijodid PJ_3 aus J und P und zweitens die Zersetzung des PJ_3 bei der Entstehung durch Wasser, wobei neben dem HJ phosphorige Säure gebildet wird: $PJ_3 + 3\,H_2O = 3\,HJ + H_3PO_3$. Zur Darstellung übergiesst man 1 T. amorphen Phosphor und mit 15 T. H_2O, setzt unter Abkühlung nach und nach 20 T. zerriebenes J zu und erwärmt vorsichtig; der entweichende HJ wird in H_2O eingeleitet. Anstattdessen kann man auch gelben Phosphor in Schwefelkohlenstoff lösen, Jod eintragen (wobei sich PJ_3 bildet), den CS_2 abdestillieren und auf den festen Rückstand nach dem Erkalten Wasser auftropfen lassen, wobei HJ entweicht.

Farbloses, an feuchter Luft stark rauchendes Gas, das sich in H_2O sehr leicht löst. Die gesättigte wässerige Jodwasserstoffsäure hat das sp. G. 1,700 und enthält 52 % HJ.

Jodwasserstoffsäure	(sp. G. 1,500 = 49° Bé) . . .	H Mk. 2,30;	1 kg Mk. 21,00
„	(sp. G. 1,700 = 60° Bé) . . .	H „ 3,10;	1 „ „ 28,00
„	(sp. G. 2,00)	H „ 3,80;	1 „ „ 35,00

Jodpräparate:

Apparate zur Gewinnung von Jodverbindungen:

Anlagen und Verfahren für Jodverbindungen:

Jodylin = jodsalizylsaures Wismut. Es soll als geruchloses, nicht reizendes Ersatzmittel für Jodoform Verwendung finden.

Jodylin . . . . H Mk. 7,50

Johimbin siehe „Y o h i m b i n".

Jonon. Zyklisches Terpenketon $C_{13}H_{20}$ der Konstitution

```
H₃C    CH₃
    \  /
     C
    / \
H₂C     CH . CH : CH . CO . CH₃.
 |       |
H₂C     C . CH₃
    \  //
     CH
```

Einer der schönsten synthetischen Riechstoffe (von T i e m a n n erfunden); zu seiner Darstellung kondensiert man nach den D. R. P. 73 089 und 75 120 C i t r a l (s. d.) mit Azeton, indem man gleiche Gewichtsteile beider Verbindungen mehrere Tage mit einer Lösung von $Ba(OH)_2$ schüttelt, mit Äther extrahiert und den beim Abdunsten des Äthers verbleibenden Rückstand unter 12 mm Druck fraktioniert. So erhält man in der Fraktion 138—155° ein als P s e u d o j o n o n bezeichnetes Keton, das durch Einwirkung verdünnter Säuren in das isomere Jonon selbst übergeht. Das geschilderte patentierte Verfahren ist durch sehr zahlreiche, meistens ebenfalls patentierte Modifikationen abgeändert und verbessert worden. So kann man nach dem D. R. P. 113 672 die Kondensation von Citral und Azeton anstatt mit Hilfe alkalischer Agentien auch durch einfaches Erhitzen auf 165 bis 175° im Autoklaven bewirken, während die Reaktion gemäss D. R. P. 147 839 schon bei Zimmertemperatur verläuft, wenn man als Kondensationsmittel N a t r i u m a m i d benutzt.

Das rohe Jonon ist ein Gemisch aus α-Jonon und β-Jonon, und zwar gewinnt man durch konz. H_2SO_4 in der Kälte ein im wesentlichen aus β-Jonon bestehendes Produkt, während durch konz. Phosphorsäure oder konz. Ameisensäure der Hauptsache nach α-Jonon erhalten wird (D. R. P. 129 027 u. 133 563).

Anstatt des Citrals kann man nach dem D. R. P. 116 637 auch Z y k l o c i t r a l (vgl. unter „C i t r a l") mit Azeton kondensieren. Benutzt man zur Kondensation nicht Azeton selbst, sondern Homologe oder Substitutionsderivate des Azetons, so erhält man nach dem D. R. P. 133 758 Jononderivate, die ebenfalls zur Klasse der Veilchenriechstoffe gehören.

Ein fast ganz aus α-Jonon bestehendes Produkt erhält man nach dem D. R. P. 139 959, wenn man als Ausgangsmaterial ein Zyklocitral benutzt, das ganz oder in der Hauptsache aus α-Zyklocitral besteht. Dagegen gewinnt man ein Jonon mit einem wesentlich höheren Gehalt an β-Jonon, wenn man nach dem D. R. P. 138 939 das rohe Pseudojonon solange mit Natriumbisulfit kocht, bis das rohe, mit Wasserdämpfen übergetriebene Reaktionsprodukt ein sp. G. von 0,940—0,950 zeigt. Das hierbei erhaltene rohe Jonon wird fraktioniert, wobei man die unter 12 mm Druck zwischen 125 und 140° übergehenden Anteile auffängt. Andere Patente müssen hier übergangen werden, namentlich auch die auf die Darstellung alkylierter Jonone bezüglichen (z. B. werden die Methyljonone viel benutzt).

Die Jonone haben einen herrlichen Veilchengeruch; sie kommen in 10 % alkoholischer Lösung in den Handel.

Jonon, 100%ig	1 kg	Mk. 300,00
„ 20%ige Lösung	1 „	„ 110,00
α-Jonon, 100%ige Lösung	1 „	„ 500,00
β-Jonon, 100%ig	1 „	„ 400,00

Jonon:

Jothion = Dijodhydroxypropan. $C_3H_5J_2(OH)$. Es bildet eine gelbliche, dicke Flüssigkeit von eigenartigem Geruch; sp. G. (bei 15°) 2,4—2,5. Jodgehalt etwa 80 %. Fast unlöslich in H_2O, leichtlösl. in Alkohol, Äther und fetten Ölen. Man appliziert es durch Einreiben in Mischung mit Olivenöl, Vaseline, Lanolin u. s. w.; hierbei wird das Jod gut resorbiert, so dass es ein Ersatzmittel für die innerliche Verabreichung von Jodalkalien darstellt.

Jothion . . . . D Mk. 1,25; H Mk. 0,75; 1 kg Mk 105,00

Jute. Bastfaser verschiedener in Ostindien und China einheimischer, auch in Amerika angebauter *Corchorus*-Arten. Die Pflanzen werden im Wasser geröstet und durch Abstreifen von Bast befreit; die gewonnene Bastfaser ist

1,5—2,5 m lang und 0,01—0,03 mm breit. Um die Geschmeidigkeit zu erhöhen, wird die Jute mit Öl oder Tran getränkt, woher der diesen Stoffen häufig anhaftende, unangenehme Geruch der Jute stammt. Man verarbeitet sie zu Sacktuch, Segeltuch, Fenstervorhängen u. s. w.; für Tauwerk ist sie wenig geeignet, da sie nur geringe Festigkeit besitzt und im Wasser leicht fault.

Bleichen von Jute nach zum Patent angemeldeten Verfahren:

Th. Knösel, Neustadt, Westpr.

Jutefärberei. Obgleich die Jute eine Pflanzenfaser ist, weicht ihr Verhalten gegenüber Farbstoffen doch von demjenigen der Baumwolle und des Leinens erheblich ab: Basische Farbstoffe färben Jute sämtlich direkt ohne Beize; ebenso färben substantive Farbstoffe direkt aus dem Seifenbade. Saure Farbstoffe fixieren sich auf der Jute nur, wenn diese zuvor mit Tonerdebeizen behandelt ist.

K.

(Siehe auch unter C.)

Kabelwachs:

Kölner Ceresinfabrik Gebr. Maus, G. m. b. H., Köln a. Rh.

Kadmium. Cd (*Cadmium*). A. G. = 112,0. Das hauptsächliche Rohmaterial für die Gewinnung bildet der bei der Verhütung kadmiumhaltiger Erze zuerst übergehende, braungefärbte Zinkrauch, der bis zu 30 % CdO (und $CdCO_3$) enthält. Aus dem Zinkrauch wird das Kadmiummetall gewöhnlich auf trocknem Wege durch fraktionierte Destillation gewonnen, da es schon bei verhältnismässig sehr niedriger Temperatur flüchtig ist; die Destillation muss mehrfach wiederholt werden.

Ganz reines Kadmium gewinnt man einfacher auf nassem Wege, indem man die Zink-Kadmiumlegierung mit verd. H_2SO_4 behandelt: Das Zn geht zuerst allein in Lösung, da es als elektropositiveres Metall das Cd aus der Lösung auszufällen bestrebt ist.

Ein neues Destillationsverfahren (D. R. P. 132 142) zur Gewinnung von reinem, insbesondere zinkfreiem Cd beruht auf der Eigenschaft gewisser Körper, schon bei mässiger Rotglut sauerstoffhaltige Cd-Verbindungen, insbesondere CdO und $CdCO_3$, zu Metall zu reduzieren, ohne auf die analogen Verbindungen anderer, schwerer reduzierbarer Metalle (wie ZnO und $ZnCO_3$) in derselben Weise einzuwirken. Nach dem Verfahren werden kadmiumhaltige Zinkerze, die einen zur Reduktion des Cd genügenden Gehalt an Eisenkarbonat, Mangankarbonat oder Bitumen haben, der Destillation ohne Zuschlag unterworfen, während Cd-haltige Hüttenerzeugnisse (Zinkstaub, Poussière), die keinen genügenden Gehalt an einem oder mehreren der genannten reduzierenden Agentien haben, entsprechende Zuschläge erhalten.

Nach Dr. Carl Goldschmidt kann man Kadmiummetall aus löslichen Kadmiumsalzen nicht nur mittels Zn, sondern auch mittels Al abscheiden, und zwar gelingt die Ausfällung in letzterem Falle quantitativ, wenn eine Spur Chromnitratlösung zugesetzt wird.

Das Cd ist ein fast silberweisses, hartes, zähes Metall, das sich an der Luft allmählich mit einer zarten Oxydationsschicht überzieht. Sp. G. 8,6; Sch. P. 320°; S. P. 770°. Löst sich leicht in HNO_3, schwieriger in verd. HCl und H_2SO_4. Man benutzt es zur Darstellung leichtschmelzbarer Legierungen sowie als Kadmiumamalgam in der Zahntechnik.

Kadmiummetall, chem. rein in Stängeln	1 kg	Mk.	7,00
„ „ „ Pulver	1 „	„	12,00
„ „ „ granuliert	1 „	„	10,00
„ „ „ Blech	1 „	„	15,00

Kadmiumfarben. Von den Kadmiumverbindungen benutzt man als Farbe nur Kadmiumgelb (Jaune brillant, Schwefelkadmium; *Cadmium sulfuratum*). CdS. Sehr schöne feurige, völlig lichtbeständige und unveränderliche Farbe, die ihrer hohen Deckkraft wegen in der Kunstmalerei sehr geschätzt ist, aber einen recht hohen Preis hat. Man gewinnt es aus den Lösungen der Kadmiumsalze durch Ausfällung mit H_2S oder Schwefelnatrium. Je nachdem, ob man den Farbstoff aus neutraler, schwach- oder starksaurer Lösung ausfällt, zeigt er verschiedene Nuancen von rein Zitrongelb bis Orange.

Auch elektrolytisch stellt man es dar, indem man eine Kochsalzlösung zwischen Kadmiumelektroden elektrolysiert und während des Stromdurchganges H_2S einleitet.

Kadmiumgelb, dunkel (in 7 Nuancen)	1 kg	Mk. 10,50
„ hell (in 3 Nuancen)	1 „	„ 10,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover. | Siemens & Halske, Akt.-Ges. Wernerwerk, Berlin-Nonnendamm.

Kadmiumlegierungen. Die Legierungen des Cd sind durch Leichtschmelzbarkeit ausgezeichnet. Besonders bekannt sind:

1. Wo'ods Metall, aus 1 T. Cd, 2 T. Pb, 4 T. Sn und 4 T. Bi bestehend. Sehr glänzend, fast silberweiss, etwas biegsam, Sch. P. wenig über 60°. Wird als Metallkitt, früher auch als Zahnplombe benutzt.

2. Lipowitzsche Legierung, aus 3 T. Cd, 8 T. Pb, 8 T. Sn und 15 T. Bi; Sch. P. 70°.

3. Schnelllot.' 2 T. Cd, 2 T. Pb und 4 T. Sn. Sehr zäh, hämmer- und walzbar; Sch. P. 149°.

Auch andere Kadmiumlegierungen sind angegeben worden und werden für einige Zwecke benutzt. Vgl. dazu „Aluminiumlegierungen" No. 6.

Kadmiumverbindungen.

1. Kadmiumazetat (*Cadmium aceticum*). $Cd(C_2H_3O_2)_2 + 3\,H_2O$. Durch Auflösen von CdO in $C_2H_4O_2$ und Verdampfen zur Kristallisation erhalten. Findet zur Herstellung von Lüster auf Tonwaren Verwendung.

Kadmiumazetat, krist.	1 kg	Mk. 11,50
„ chem. rein, krist.	1 „	„ 19,00

2. Kadmiumbromid (Bromkadmium; *Cadmium bromatum*). $CdBr_2 + 4\,H_2O$. Durch Digerieren von Cd (in H_2O suspendiert) mit Br, Eindampfen und Kristallisation gewonnen.

Lange farblose, an der Luft verwitternde Nadeln, die in H_2O und Alkohol leicht löslich sind. Bei 100° entweichen 2 mol., bei 200° der Rest des Kristallwassers. Man benutzt das Salz zu photographischen Zwecken.

Kadmiumbromid	1 kg	Mk. 7,00
„ wasserfrei	1 „	„ 12,00

3. Kadmiumchlorid (Chlorkadmium) $CdCl_2$, wird beim Eindampfen der salzsauren Lösung von Cd in leicht verwitternden Prismen $CdCl_2 + 2\,H_2O$ erhalten.

Kadmiumchlorid, techn.	1 kg	Mk. 8,00
„ chem. rein	1 „	„ 10,00
„ wasserfrei	1 „	„ 13,50

4. Kadmiumjodid (Jodkadmium; *Cadmium jodatum*). CdJ_2. In derselben Weise wie Kadmiumbromid erhalten, oder aber durch Verdampfen einer Lösung von KJ mit $CdSO_4$. Sechsseitige, perlmutterglänzende Blättchen, die sich in Wasser und Alkohol lösen. Findet ebenfalls in der Photographie Verwendung.

Kadmiumjodid	1 kg	Mk. 30,00

5. Kadmiumoxyd (*Cadmium oxydatum*). CdO. Wird durch Verbrennen von Cd, durch Glühen von $CdCO_3$, $CdSO_4$ oder $Cd(NO_3)_2$ gewonnen und bildet, je nach der Art der Darstellung, entweder ein braunes, unschmelz-

bares Pulver vom sp. G. 6,95 oder aber blauschwarze mikroskopische Oktaeder vom sp. G. 8,1.

Durch Ausfällen verdünnter Kadmiumlösungen sowie durch Digerieren von CdO mit H_2O erhält man weisses Kadmiumoxydhydrat (*Cadmium hydroxydatum*), $Cd(OH)_2$, das aus der Luft CO_2 anzieht.

Kadmiumoxyd, braun	1 kg	Mk. 18,00
„ schwarz	1 „	„ 18,00
Kadmiumoxydhydrat, techn.	1 „	„ 10,00
„ chem. rein	1 „	„ 12,00

6. Kadmiumsulfat (*Cadmium sulfuricum*). $CdSO_4$. Durch Auflösen von Cd in H_2SO_4, am besten unter Zusatz von HNO_3, und Verdampfen zur Kristallisation erhalten. Man kennt das Salz mit verschiedenem Wassergehalt, nämlich als $3\,CdSO_4 + 8\,H_2O$ und als $CdSO_4 + 4\,H_2O$. Farblose Kristalle, die sich in Wasser lösen.

Kadmiumsulfat, techn.	1 kg	Mk. 7,00
„ gereinigt	1 „	„ 8,00
„ chem. rein	1 „	„ 8,75

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

7. Kadmiumsulfid (Kadmiumsulfuret, Schwefelkadmium; *Cadmium sulfuratum*). CdS. Siehe unter „Kadmiumfarben".

Kaffee-Essenz. Ein vielfach an Stelle von Zichorien eingeführter Kaffee-Zusatz (Verbilligungsmittel), der im wesentlichen durch sachgemässes Rösten verschiedener Zuckerarten (Karamelisieren) unter Zusatz geeigneter Aromatika und Füllmittel hergestellt wird. Wegen der starken Hygroskopizität des Karamels geschieht der Versand am besten in Blechdosen.

Kaffein (*Coffeinum;* Thein, Guaranin). $C_8H_{10}N_4O_2 + H_2O$. Der Konstitution nach ist das Kaffein Trimethylxanthin:

$$
\begin{array}{l}
CH_3 . N{-}CH \\
\quad\;\; | \quad\;\; \| \\
\quad\; CO\;\; C{-}N . CH_3 \\
\quad\;\; | \quad\;\; | \qquad\; \searrow CO \\
CH_3 . N{-}C{=}N \nearrow
\end{array}
$$

Alkaloid, das im Kaffee (*Coffea arabica*) und im Tee (*Thea chinensis*) vorkommt.

Fabrikmässig wird es fast ausschliesslich aus dem Teestaub dargestellt, obwohl dieser nur 1,7 % Kaffein enthält: Man extrahiert den Teestaub mehrmals mit heissem H_2O, dampft die Auszüge stark ein, fällt die Gerbsäure mit Kalkmilch und zieht aus dem Filtrat das Kaffein durch Behandeln mit Alkohol aus. Nach dem Abdestillieren des Alkohols hinterbleibt Rohkaffein, welches unter Zusatz von Tierkohle in H_2O gelöst und zuletzt durch Umkristallisieren gereinigt wird.

Weisse, seidenglänzende Nadeln, die ihr Kristallwasser bei 100° verlieren. Das Kaffein sublimiert bei 180°; Sch. P. 230,5. Löslich in 80 T. H_2O von 15°, in 2 T. siedenden Wassers, schwerlösl. in Alkohol, CS_2, C_6H_6, Petroläther und Äther, leicht in $CHCl_3$.

Man verordnet es subkutan und innerlich bei Neuralgien, Migräne und gewissen Herzkrankheiten. M. D. (nach D. A. IV.) p. dos. 0,5 g, p. die 1,5 g, dagegen nach Pharm. Austr. M. D. p. dos. 0,2 g, p. die 0,6 g.

Kaffein, rein, D. A. IV	H	Mk. 3,50;	1 kg	Mk. 31,50
Coffein. benzoic.	H	„ 2,70;	1 „	„ 24,00
„ citric.	H	„ 3,50;	1 „	„ 31,50
„ hydrobromic., crist.	H	„ 3,40;	1 „	„ 31,00
„ hydrochloric. crist. pur. D. A. IV	H	„ 3,50;	1 „	„ 31,50
„ salicylic.	H	„ 2,40;	1 „	„ 22,00
„ sulfuric., crist.	H	„ 2,80;	1 „	„ 25,50
„ valerianic.	H	„ 3,70;	1 „	„ 33,00

Untersuchung wässriger Lösungen von Kaffein mit dem Eintauch-Refraktometer nach Hanus:

Carl Zeiss, Jena. Prospekt Mess 165.

Kainit siehe „Abraumsalze"; vgl. auch „Düngemittel, künstliche".

Kakao. Samen (Bohnen) des Kakaobaums *Theobroma Cacao.* Man unterscheidet ungerotteten und gerotteten Kakao; ersterer, der nur in der Sonne getrocknet ist, hat einen bitteren und herben Geschmack. Das Rotten besteht darin, dass man die Bohnen einige Tage gären lässt und dann schnell trocknet; gerotteter Kakao schmeckt milde und hat seine Keimkraft eingebüsst. Die Güte des Kakaos hängt vom Ursprungslande sowie von der Art der Behandlung ab. Das wirksame Prinzip des Kakaos ist das Theobromin (Dimethylxanthin), das in den Bohnen zu 1—3 % enthalten ist. Ausserdem enthalten die enthülsten Bohnen 10—12 % Proteinstoffe und ca. 50 % Fett (Kakaobutter).

Um aus den Bohnen die im Handel als „Kakao" bezeichnete Masse und hieraus weiter die Schokolade zu gewinnen, hat man die Bohnen mannigfachen Operationen zu unterwerfen: Zuerst werden sie zur Entfernung gröberer Verunreinigungen gesiebt und ausgelesen; hierauf werden sie in rotierenden eisernen Zylindern geröstet. Dann kommen sie in eine Brechmaschine, worin die Bohnen zugleich mit den Schalen zerbrochen und dann von letzteren getrennt werden. Nach abermaligem Sieben werden die zerkleinerten Bohnen nun in Kollergängen oder in besonderen, anders konstruierten Mühlen fein zermahlen, wobei die Wände des Apparates durch Dampf erwärmt werden. In dieser Form ist die Masse zur Schokoladenfabrikation fertig. (Weiteres siehe im Artikel „Schokolade".) Will man jedoch den als nährende Speise viel benutzten Kakao selbst herstellen, so presst man die gerösteten und grob gemahlenen Bohnen in Presssäcken unter Verwendung besonders konstruierter hydraulischer Pressen, die durch Einleiten von Dampf geheizt werden, aus; so erhält man das Kakaofett (Kakaobutter), während der Pressrückstand nach dem Vermahlen zu feinem Pulver den entölten Kakao bildet.

Während die Kakaomasse vor dem Auspressen 50—55 % Fett enthält, hat entöltes Kakaopulver nur einen Gehalt von 20—35 % Fett.

Da der so entölte Kakao sich nur bei längerem Kochen im Wasser verteilt, digeriert man ihn meistens mit einer Pottasche- oder Sodalösung (holländische Methode) oder auch mit Ammoniumkarbonatlösung, wodurch man den sog. löslichen Kakao gewinnt; demselben wird häufig wieder etwas Kakaofett zugesetzt.

Für die Kakaofabrikation sind sehr zahlreiche Maschinen konstruiert worden, die an dieser Stelle bei weitem nicht alle mit Leistung, Kraftbedarf und Preis aufgeführt werden können. Nur zusammenfassend sei erörtert, welche Maschinen eine mit allen Verbesserungen arbeitende Anlage nötig hat, um per Tag 1000 kg entöltes Kakaopulver herzustellen:

a) 1 Bohnenreinigungs- und Auslesemaschine; Kraftbedarf 1 HP.

Preis der Maschine	Mk. 1500
„ des Leitriemens	„ 20
„ 1 Auffangkastens	„ 50

b) 2 Kakao-Röstmaschinen, jede zu 400 kg Trommelinhalt; Kraftbedarf je 2 HP.

Preis mit Planrost je	Mk. 1700

c) 1 Brech- und Reinigungsmaschine; Kraftbedarf 2 HP.

Preis der Maschine	Mk. 2450
„ der Leitriemen	„ 60
„ 1 Auffangkastens	„ 50
„ des Vorgeleges	„ 200

d) 1 Keim-Auslesemaschine mit 3 Wechselsieben und 2 eisernen Kästen. Leistung pro Stunde ca. 75 kg; Kraftbedarf 0,3 HP.

Preis . . . . Mk. 565

e) 4 Drillings-Kakaomühlen; Kraftbedarf je 1,5 HP.

Preis jeder Maschine . . . . Mk. 3300
Läuferhebezeug je . . . . „ 30

f) 3 Hydraulische Pressen zum Entölen; Kraftbedarf je 0,5 HP.

Preis jeder Presse . . . . Mk. 3500

g) Akkumulator mit automat. Pumpwerk, empfehlenswert zum Betriebe der 3 Pressen.

Preis des Akkumulators . . . . Mk. 1100
„ des Pumpwerkes . . . . „ 525

h) Automatisch arbeitende Pulverisier-Anlage für entölten Kakao, bestehend aus: 1 Vorbrecher, 1 Pulverisator, 1 Siebmaschine (Kraftbedarf ca. 6 HP., Bedienung 1 Mann).

Preis der kompl. Pulverisieranlage mit sämtl. Elevatoren, Schnecken u. s. w. Mk. 6250

Die gesamte Anlage für 1000 kg Tagesleistung hat einen Kraftbedarf von 20 HP. und stellt sich auf . . . . Mk. 37000—40000

Maschinen zur Kakaofabrikation:

Karl Seemann, Berlin N. 39, Sprengelstr. 15.

Motoren dazu:

Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Kakaobutter (Kakaofett; *Butyrum Cacao; Oleum Cacao*). Zur Gewinnung werden die entschälten und gerösteten Kakaobohnen (s. „Kakao") zuerst grob gemahlen und abgepresst, dann feiner vermahlen und nochmals abgepresst; man fährt so fort, bis ein ziemlich fettfreies Pulver hinterbleibt. Häufig werden den zerkleinerten Bohnen auch Alkalikarbonat- oder Ammoniaklösungen zugesetzt, und man erwärmt auf 100°, worauf erst ausgepresst wird; letzteres Verfahren schädigt die Qualität der Kakaobutter.

Sie bildet im rohen Zustande eine gelbe, in der Kälte feste Masse von eigenartigem, kakaoähnlichem Geruch. Zur Reinigung kocht man die Kakaobutter meistens nur mit Wasser; eine vollständige Befreiung von allen Beimengungen (Farbstoff, Riechstoff) erreicht man durch Auskochen mit absolutem Alkohol.

Da die Kakaobutter sich lange hält, ohne ranzig zu werden, wird sie namentlich zu kosmetischen Präparaten viel verwendet; auch in der Pharmazie benutzt man sie. Sp. G. (bei 20°) 0,9702; Sch. P. 30—33° C.; Verseifungszahl 190—195; Jodzahl 33—38.

Kakaobutter:

Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 13).

Kakodylpräparate. Medizinisch benutzt man neuerdings vielfach die Kakodylsäure (*Acidum kakodylicum*) und ihre Salze.

Erhitzt man trocknes Kaliumazetat mit gleichen Teilen Arsenigsäureanhydrid, so erhält man ein in Wasser ziemlich unlösliches, bei 170° C. siedendes Öl von ausserordentlich widerlichem Geruche (Cadetsche Flüssigkeit), das wenig Kakodyl $As_2(CH_3)_4$ und viel Kakodyloxyd $As_2(CH_3)_4O$ enthält. Wird dieses Gemisch mit Quecksilberoxyd behandelt, so werden beide Verbindungen zu Kakodylsäure (Dimethylarsensäure) $As(CH_3)_2O_2H$ oxydiert. Sie bildet geruchlose, in H_2O sehr leicht lösliche Kristalle. Als Säure ist sie einbasisch; ihre Salze sind in H_2O löslich und meist amorph.

Kakodylsäure, krist.	H	Mk. 3,00;	1	kg	Mk.	27,00
Kakodylsaures Eisenoxyd	H	„ 4,00;	1	„	„	36,00
„ Guajakol	H	„ 4,40;	1	„	„	40,00
„ Kali	H	„ 4,00;	1	„	„	36,00
„ Lithium	H	„ 6,70;	1	„	„	61,00
„ Magnesia	H	„ 4,00;	1	„	„	36,00
„ Manganoxyd	H	„ 4,00;	1	„	„	36,00

Kakodylsaures Natron . . . . H Mk. 2,40; 1 kg Mk. 22,00
„ Quecksilberoxyd . . . . H „ 4,40; 1 „ „ 40,00
„ Silberoxyd . . . . D „ 10,00; H „ „ 90,00

Kalander (Friktions-Kalander).

a) Zweiwalzig, mit einer Baumwollwalze und einer polierten Hartgusswalze; letztere kann durch Wasser gekühlt und durch Dampf geheizt werden.

Ballenlänge der Walzen cm	Für Bogen-Satinage Mk.	Für Rollen-Satinage Mk.	Für Rollen- und Bogen-Satinage Mk.
65	2100	2350	2500
70	2300	2450	2600
80	2500	2650	2800
90	2700	2850	3000
100	2900	3050	3200
110	3200	3350	3550
120	3500	3750	3900
130	3800	4000	4200

b) Dreiwalzig, mit einer Baumwollwalze, einer Papierwalze und einer polierten Hartgusswalze; letztere kann durch Wasser gekühlt und durch Dampf geheizt werden.

Ballenlänge der Walzen cm	Für Bogen-Satinage Mk.	Für Rollen-Satinage Mk.	Für Rollen- und Bogen-Satinage Mk.
85	4100	4200	4350
100	4575	4675	4850
125	5700	5875	6000
150	7000	7200	7400
160	7450	7650	7850
175	8400	8650	8800

c) Vierwalzig, mit einer Papierwalze, einer polierten heiz- und kühlbaren Hartgusswalze, einer Baumwollwalze und einer hartgusseisernen Walze.

Ballenlänge der Walzen cm	Für Bogen-Satinage Mk.	Für Rollen-Satinage Mk.	Für Rollen- und Bogen-Satinage Mk.
80	4900	5100	5250
90	5000	5200	5350
95	5450	5650	5800
100	6000	6250	6450
110	6500	6750	6875
120	7500	7800	8000
130	8100	8450	8625
140	8600	8900	9100
150	9200	9550	9675
160	9750	10000	10150

Pappen-Friktions-Kalander mit 2 Walzen, 700 mm Durchgang . Mk. 4300
Pappenkalander mit 2 Hartgusswalzen . . . . „ 1950
Rollenkalander mit 10 Walzen zur Rollensatinage: 1 obere Hartwalze, 3 mittlere heizbare Hartwalzen, 1 untere Hartwalze und 5 Papierwalzen:

Papierwalzenbreite . . .	1500	2200	mm.
Preis	14500	20000	Mk.

Gummikalander. . . . . Mk. 4000—15000

Kalander:

C. G. Haubold jr., Chemnitz (Sachsen).

Kalander für Hartpappe, Gummi, Guttapercha, Linoleum und Zelluloid:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Motoren dazu:

Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Kaliapparate siehe „Elementaranalyse".

Kalialaun siehe „Alaune".

Kalidünger siehe „Düngemittel, künstl." sowie „Abraumsalze".

Kalilauge. Lösung von Ätzkali (Kaliumhydrat) KOH in H_2O. Zur Darstellung fällt man siedende Pottaschelösung mit Kalkmilch oder trocken gelöschtem Kalk, zieht nach dem Absetzen die klare Flüssigkeit vom Niederschlag ab und dampft sie in gusseisernen Kesseln ein. Hierbei scheidet die Kalilauge Kaliumsulfat und -karbonat aus und wird nach Abhebern von diesen weiter bis zur gewünschten Stärke eingedampft.

Mehr und mehr gewinnt jetzt die elektrolytische Darstellung der Kalilauge durch Zersetzung von Chlorkaliumlösungen an Bedeutung. Weiteres darüber siehe im Artikel „Chloralkaliprozess, elektrolytischer" sowie unter Kaliumhydrat im Artikel „Kaliumverbindungen".

Sp. G. und Gehalt von Kalilaugen bei 15° (nach Lunge).

Sp. G.	Grade Beaumé	% K_2O	% KOH	Sp. G.	Grade Beaumé	% K_2O	% KOH	Sp. G.	Grade Beaumé	% K_2O	% KOH
1,007	1	0,7	0,9	1,162	20	15,6	18,6	1,370	39	31,0	36,9
1,014	2	1,4	1,7	1,171	21	16,4	19,5	1,383	40	31,8	37,8
1,022	3	2,2	2,6	1,180	22	17,2	20,5	1,397	41	32,7	38,9
1,029	4	2,9	3,5	1,190	23	18,0	21,4	1,410	42	33,5	39,9
1,037	5	3,8	4,5	1,200	24	18,8	22,4	1,424	43	34,4	40,9
1,045	6	4,7	5,6	1,210	25	19,6	23,3	1,438	44	35,4	42,1
1,052	7	5,4	6,4	1,220	26	20,3	24,2	1,453	45	36,5	43,4
1,060	8	6,2	7,4	1,231	27	21,1	25,1	1,468	46	37,5	44,6
1,067	9	6,9	8,2	1,241	28	21,9	26,1	1,483	47	38,5	45,8
1,075	10	7,7	9,2	1,252	29	22,7	27,0	1,498	48	39,6	47,1
1,083	11	8,5	10,1	1,263	30	23,5	28,0	1,514	49	40,6	48,3
1,091	12	9,2	10,9	1,274	31	24,2	28,9	1,530	50	41,5	49,4
1,100	13	10,1	12,0	1,285	32	25,0	29,8	1,546	51	42,5	50,6
1,108	14	10,8	12,9	1,297	33	25,8	30,7	1,563	52	43,6	51,9
1,116	15	11,6	13,8	1,308	34	26,7	31,8	1,580	53	44,7	53,2
1,125	16	12,4	14,8	1,320	35	27,5	32,7	1,597	54	45,8	54,5
1,134	17	13,2	15,7	1,332	36	28,3	33,7	1,615	55	47,0	55,9
1,142	18	13,9	16,5	1,345	37	29,3	34,9	1,634	56	48,3	57,5
1,152	19	14,8	17,6	1,357	38	30,2	35,9				

Kalilauge, techn.	36° Bé	% kg Mk.	24,00
„ „	40° Bé	% „ „	28,00
„ „	50° Bé	% „ „	33,00—36,00
„ gereinigt, für Molkereien	31° Bé	% „ „	33,00
„ chem. rein, D. A. IV	17° Bé	% „ „	34,00—37,00
„ „ „	36° Bé	% „ „	66,00—70,00
„ „ „	40° Bé	% „ „	82,00—90,00

Kalilauge:

Lehmann & Voss, Hamburg.

Saccharin-Fabrik, Akt.-Ges. vorm. Fahlberg, List & Co., Salbke-Westerhüsen a. Elbe.

Kalisalpeter siehe „Salpeter".

Kalisalze siehe „Kaliumverbindungen" sowie „Abraumsalze".

Kalischmelze.

Apparat zur Kalischmelze nach C Liebermann, bestehend aus kupfernem Bad und einem Einsatzgefäss aus Reinnickel nebst Nickelspatel (Füllung mit Naphtalin, Anthrazen, Anthrachinon u. s. w.), kompl. . . . . . . Mk. 32,50

Kaliverbindungen siehe „Kaliumverbindungen".

Kalium. K. A. G. = 39,1. Die Gewinnung geschieht in ähnlicher Weise wie die des Natriums (s. d.), hat aber mit weit mehr Schwierigkeiten zu kämpfen. So gewinnt man es durch Erhitzen eines Gemenges von K_2CO_3 mit C, wie solches Gemisch im verkohlten Weinstein vorliegt; auch die sonstigen Verfahren der Natriumgewinnung sind mit mehr oder weniger Erfolg auf das K übertragen worden. So reduziert man das K_2CO_3 auch mit Al oder Mg; durch letzteres lässt sich K auch aus KOH glatt gewinnen, wobei die Reaktion der Gleichung: $KOH + Mg = K + H + MgO$ entspricht. Die Gewinnung geschieht in Destillationsgefässen; nach beendeter Destillation taucht man die Vorlagen mit dem darin angesammelten K in Petroleum und kratzt das Metall nach dem Erkalten heraus; gereinigt wird es durch Umdestillieren oder indem man es durch Leinwandlappen durchpresst.

Nach dem D. R. P. 138 368 stellt man K dadurch her, dass man Calciumkarbid mit Kaliumfluorid oder einem Doppelfluorid in einem geeigneten Gefäss unter Luftabschluss auf Rotglut erhitzt, wobei das K ohne weiteres abdestilliert; das Verfahren soll äusserst billig arbeiten. Nach dem D. R. P. 140 737 erhitzt man zur Gewinnung von K ein Gemisch von Aluminium und Kaliumfluorid (oder Kieselfluorkalium) in einem Destillierbehälter, wobei das K schon bei niedriger Temperatur abdestilliert und in reinster Form erhalten wird. Das Verfahren ist gefahrlos, da kein explosibles Kohlenoxydkali entstehen kann; das Al wird in erbsengrossen Stücken verwendet.

Nach dem Engl. Pat. 19 196 von 1903 soll man Kaliumaluminat, mit Kohle oder Teer gemischt, im elektrischen Ofen behandeln; das K wird unter Durchleiten eines indifferenten Gases verflüchtigt und kondensiert.

Lorenz, Clark und Sacher haben ein Verfahren zur K-Gewinnung ausgearbeitet, welches die sonst fast die ganze Ausbeute vernichtende starke Metallnebelbildung unterdrückt. Nach ihren Angaben wird das geschmolzene Ätzkali in einem eisernen Gefäss zwischen einer Eisenblechanode und einer Eisendrahtkathode elektrolysiert; der Draht ist durch den Boden eines Magnesitzylinders eingeführt, dessen untere Öffnung in die Schmelze eintaucht. Ist der Zylinder fast ganz mit K gefüllt, so lässt man etwas abkühlen, versenkt ihn in Petroleum und zerschlägt ihn, um den Kaliumregulus zu erhalten. Die Ausbeute soll nach diesem Verfahren 95 % der Theorie betragen.

Andere Methoden der Darstellung von Alkalimetallen siehe im Artikel „Natrium".

Silberweisses, glänzendes, kristallisierendes, in der Kälte sprödes, bei gewöhnlicher Temperatur wachsweiches Metall. Sp. G. (bei 15°) 0,865; Sch. P. 62,5; S. P. 667°. Es oxydiert sich sehr leicht an der Luft, zersetzt Wasser bei gewöhnlicher Temperatur, wird wie Na aufbewahrt.

Man verwendet es nur in beschränktem Masse; meist wird das billigere Na benutzt.

Kalium in Kugeln . . . . H Mk. 6,60; 1 kg Mk. 60,00

Kalium:

Kaliumverbindungen. Dieselben sind hier ohne Rücksicht auf Zusammengehörigkeit alphabetisch angeordnet. (Vgl. auch den Artikel „Abraumsalze".)

1. Kaliumazetat (essigsaures Kali; *Kalium aceticum*). Durch Sättigen von $KHCO_3$ mit Essigsäure und Eindampfen der Lösung zur Trockne erhält man das neutrale Kaliumazetat $KC_2H_3O_2$, während beim Lösen von diesem in Essigsäure das saure Azetat $KC_2H_3O_2 . C_2H_4O_2$ entsteht.

Preise siehe im Artikel „Azetate".

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

2. Kalialaun siehe „Alaune".

3. Kaliumantimonyltartrat (Brechweinstein) siehe unter „Antimonverbindungen".

4. Kaliumarseniat (arsensaures Kali; *Kalium arsenicicum*). KH_2AsO_4. Durch Schmelzen gleicher Teile As_2O_3 und KNO_3, Auslaugen der Schmelze und Verdampfen der Lösung in weissen Kristallen erhalten. Wird im Zeugdruck, teilweise auch in der Medizin benutzt.

Kaliumarseniat, techn. wasserfrei (30 % Arsensäure)	% kg Mk.	85,00
„ „ „ (60 % „)	% „ „	102,00
„ „ krist.	% „ „	160,00
„ „ gereinigt, wasserfrei	% „ „	170,00
„ „ chem. rein krist. . . . 1 kg Mk. 2,75;	% „ „	250,00
„ „ „ „ wasserfrei	1 „ „	3,75

5. Kaliumbromid (Bromkalium; *Kalium bromatum*). KBr. Man stellt es gewöhnlich durch Vermittelung des Eisenbromürbromids (siehe unter „Bromverbindungen") dar, indem man eine Lösung der genannten Verbindung in eine siedende, konzentrierte Pottaschelösung einlaufen lässt. Durch längeres Kochen macht man den Fe-Niederschlag dichter und trennt ihn dann durch eine Filterpresse von der KBr-Lösung, die zur Trockne eingedampft wird. Zur Reinigung löst man diese Masse in dem 1—1½ fachen Gewicht H_2O, dampft ein und lässt langsam kristallisieren. Nach dem D. R. P. 138 008 leitet man zur Darstellung in eine konz. KOH- oder K_2CO_3-Lösung bis zur Sättigung Br ein, trennt die Mutterlauge von den ausgeschiedenen Salzen, sättigt abermals mit KOH oder K_2CO_3, leitet wieder Br ein und wiederholt diese Operationen abwechselnd so lange, bis der Chlorgehalt der Mutterlauge so gross ist, dass eine Aufarbeitung notwendig wird. Der Hauptvorteil des Verfahrens soll darin bestehen, dass man unter möglichster Zurückhaltung von Cl-Verbindungen in der Mutterlauge gleichzeitig die Abscheidung des KBr erreicht, ohne die Laugen eindampfen zu müssen.

Farblose, luftbeständige, scharf salzig schmeckende, in H_2O leicht, in Alkohol schwer lösliche Kristalle, die in der Photographie, in der Medizin, sowie zur Darstellung anderer Bromverbindungen benutzt werden.

Kaliumbromid, krist. D. A. IV . . . . % kg Mk. 188,00—200,00

E. Merck, Darmstadt.

6. Kaliumchlorat (chlorsaures Kali; *Kalium chloricum*). $KClO_3$. Früher gewann man es, indem man Chlor in Kalkmilch einleitete und das gebildete Calciumchlorat in KCl umsetzte. Bei der Ausführung dieses Verfahrens befindet sich die Kalkmilch in gusseisernen, mit Rührwerk versehenen Zylindern, in die Cl eingeleitet wird. Die gewonnene Calciumchloratlauge wird nach Klärung oder Filtration mit der berechneten Menge KCl versetzt und dann eingedampft. Die erhaltenen Rohkristalle werden durch fraktioniertes Lösen und Kristallisierenlassen gereinigt.

Das vorgenannte Verfahren ist jetzt wohl gänzlich durch die elektrolytische Gewinnung verdrängt worden: Wird die heisse Lösung von KCl ohne Einschaltung eines Diaphragmas elektrolysiert, so muss $KClO_3$ entstehen, denn die zunächst bei der KCl-Zersetzung auftretenden Komponenten Cl und KOH wirken weiter unter Bildung des Chlorates aufeinander. Die Darstellung wird durch mancherlei Kunstgriffe unterstützt, so setzt man z. B. dem Elektrolyten K_2CO_3 sowie Chloride oder Karbonate alkalischer Erden zu. Über Einzelheiten vgl. den Artikel „Chloralkaliprozess, elektrolytischer", wo auch die neuen Patente der Chloratdarstellung erörtert sind.

Ausser der elektrolytischen Darstellung findet anscheinend neuerdings Beachtung das schon eine Reihe von Jahren bekannte Verfahren von K. J. Bayer, weil dabei als Nebenerzeugnis nicht $CaCl_2$ sondern ein verhältnismässig wertvolles Nebenprodukt, nämlich Zinkchlorid, erhalten wird.

Nach diesem durch Engl. Pat. 17 978 von 1894 geschützten Verfahren behandelt man Zinkoxyd in wässeriger Aufschwemmung mit einem Chlorstrom und erhitzt die erhaltene Lösung mit einem Alkalichlorid, oder man schwemmt das ZnO direkt in Alkalichloridlösung auf, leitet Cl ein und erhitzt danach die Flüssigkeit.

Farblose, luftbeständige, glänzende, wasserfreie Kristallblättchen. 100 T. H_2O lösen bei 0° 3,33 T., bei 35° 12 T., bei 100° 60 T. $KClO_3$. Es dient zur Fabrikation von Zündhölzchen, Feuerwerkskörpern, als Oxydationsmittel, in der Farben- und Präparaten-Industrie; auch benutzt man es in der Medizin. — Überchlorsaures Kali s. unter No. 25 Kaliumperchlorat.

Kaliumchlorat, gereinigt, krist.	% kg	Mk.	77,00
„ „ Pulver	% „	„	79,00
„ chem. rein, krist. D. A. IV	% „	„	94,00
„ „ „ Pulver D. A. IV	% „	„	96,00

Kaliumchlorat:

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover. | Lehmann & Voss, Hamburg.

7. Kaliumchlorid (Chlorkalium; *Kalium chloratum*). KCl. Es findet sich in den Abraumsalzen (s. d.) als Sylvin fast rein, mit $MgCl_2$ verbunden als Karnallit; es wird aus diesem sowie aus dem ebenfalls zu den Abraumsalzen gehörenden Kainit

$$(K_2SO_4 + MgSO_4 + MgCl_2 + 6\,H_2O),$$

aus letzterem durch Umsetzung des $MgCl_2$ gegen K_2SO_4, gewonnen.

Die Zersetzung von Karnallit und Kainit bewirkt man durch Anwendung von Wasser verschiedener Temperaturgrade. Für die Reindarstellung des KCl sind die verschiedenen Löslichkeitsverhältnisse von KCl und NaCl von grösster Wichtigkeit. Beide Salze lösen sich nämlich in der Kälte nahezu in gleicher Menge in H_2O, dagegen nimmt die Löslichkeit des KCl in der Wärme viel schneller zu als die des NaCl. So lösen 100 T. H_2O bei 20° C. 36,3 T. NaCl oder 34,7 T. KCl, dagegen bei 100° C. 40,1 T. NaCl oder 56,6 T. KCl. Der Zweck der Trennung beider Salze wird bei der Verwendung von Karnallit noch dadurch unterstützt, dass das aus letzterem bei seiner Dissoziation in warmer Lösung entstehende sehr leicht lösliche $MgCl_2$ stärker aussalzend auf das NaCl als auf das KCl einwirkt. Es gelingt daher durch mehrfach wiederholtes Auslaugen der Abraumsalze mit heissem H_2O und Abkühlen der erhaltenen Lösungen schliesslich, sämtliches NaCl auszuscheiden und reine KCl-Laugen zu erhalten, aus denen das Salz selbst durch Eindampfen und Umkristallisieren erhalten wird. Zuletzt trocknet man es auf Darren oder im Flammofen.

Nach dem D. R. P. 135722 wird der Karnallit zur KCl-Gewinnung auf seiner natürlichen Lagerstätte in besonderer Weise gelöst.

Farblose, durchsichtige, rein salzig schmeckende, reguläre Kristalle. 100 T. H_2O lösen bei 0° 28,5 T., bei 15° 33,4 T. und bei 110° 59 T. KCl; in Alkohol ist es fast unlöslich. Es dient zur Darstellung von KNO_3, von Pottasche, Alaun, Kaliumchlorat und Kaliumchromat sowie als Düngemittel.

Kaliumchlorid, roh (98%)	% kg	Mk.	26,00
„ doppelt gereinigt, weiss	% „	„	46,00
„ chem. rein	% „	„	65,00

8. Kaliumchromate.

a) Neutrales Kaliumchromat (gelbes chromsaures Kali; *Kalium chromicum*). K_2CrO_4. Durch Schmelzen von Chromeisenstein (Cr_2FeO_4) mit K_2CO_3 und KNO_3 erhalten, indem man aus der gemahlenen Schmelze das K_2CrO_4 mit heissem H_2O extrahiert; die Lösung wird, nachdem Al_2O_3 und SiO_2 mit Holzessig ausgefällt sind, durch Eindampfen zum Kristallisieren gebracht. Auch andere Fabrikationsmethoden sind in Benutzung; viel K_2CrO_4 wird auch aus $K_2Cr_2O_7$ dargestellt, indem man dessen Lösung mit K_2CO_3 sättigt und durch Eindampfen zur Kristallisation bringt.

Nach dem D. R. P. 143 251 bedient man sich zur elektrolytischen Aufschliessung des Chromeisensteins einer Behandlung mit solchen Oxydations-

mitteln, die, wie PbO_2, MnO_2, $KMnO_4$ u. s. w., durch die zugleich angewandte heisse verd. H_2SO_4 nicht zerstört werden; diese Oxydationsmittel können durch Elektrolyse in der Lösung selbst immer wieder erzeugt werden. Nach den D. R. P. 143 320 und 146 491 wird zur Gewinnung von Kaliumchromat die Lösung irgendeines K-Salzes unter Benutzung eines Diaphragmas und unter Anwendung einer Anode aus Chrom oder einer Chromlegierung elektrolysiert. Auch kann man anstattdessen eine unlösliche Anode verwenden; in diesem Falle besteht der Elektrolyt aus einer Mischung von Chromsulfat und Kaliumsulfat, die durch Zusatz von Kalk stets alkalisch gehalten wird. Endlich ist das D. R. P. 151 132 zu nennen; hiernach schmilzt man Chromeisenstein mit Ätzkali unter reichlichem Luftzutritt bei 300—500°, laugt die Schmelze unter Zusatz von Kalk zur Fällung der Aluminate und Silikate aus und trennt das Chromat durch Eindampfen von überschüssigem KOH. Das Verfahren soll trotz der Verwendung von KOH billiger sein als die bisherigen Verfahren, da alles nicht in Form von Chromat gebundene KOH wieder gewonnen und in den Prozess zurückgeführt werden kann; auch bedingt die zur Anwendung gelangende niedrigere Temp. eine erhebliche Ersparnis an Brennmaterial. — Nach dem D. R. P. 163 814 wird Chromeisenstein mit Ätznatron bei 500—600° verschmolzen, indem man Sauerstoffüberträger, wie Manganate, Permanganate, CuO, PbO oder Fe_2O_3, zusetzt und Luft überleitet. Eine Verbesserung des letztgenannten Verfahrens schützt das Zusatz-D. R. P. 171 089.

Zitronengelbe, wasserfreie, kühlend und bitter metallisch schmeckende, alkalisch reagierende Kristalle, leicht löslich in H_2O, unlöslich in Alkohol. Man benutzt es in der Färberei, zur Darstellung von Chromgelb und Chromtinte.

Prüfung: Zur Bestimmung des CrO_3-Gehalts säuert man die wässerige Lösung stark mit H_2SO_4 an, reduziert durch einen Überschuss von Mohr'schem Salz (Ferroammoniumsulfat) und titriert in der stark verdünnten Lösung das überschüssige $FeSO_4$ mit $KMnO_4$-Lösung zurück. Häufig enthält das K_2CrO_4 bedeutende Mengen von K_2SO_4; die stark salzsauere wässerige Lösung gibt dann mit $BaCl_2$ eine Fällung von in HCl unlöslichem $BaSO_4$. Will man diese Verunreinigung quantitativ bestimmen, so fällt man die schwach salzsaure Lösung mit $BaCl_2$, wäscht den Niederschlag durch Dekantieren aus und digeriert ihn zur Lösung des $BaCrO_4$ mit HCl und Alkohol.

Kaliumchromat, techn. Pulver	% kg Mk.	115,00
„ „ krist.	% „ „	120,00
„ chem. rein, krist.	% „ „	135,00

Kaliumchromate:

b) Kaliumbichromat (dichromsaures Kali; doppeltchromsaures Kali; rotes chromsaures Kali; Chromkali; *Kalium bichromicum*). $K_2Cr_2O_7$. Zur Darstellung röstet man geglühten und gemahlenen Chromeisenstein mit gebranntem Kalk und K_2CO_3 bei Rotglut und laugt das erhaltene Produkt von K_2CrO_4 und $CaCrO_4$ mit einer Lösung von K_2CO_3 (oder K_2SO_4) aus. Wird die Lauge nun mit H_2SO_4 schwach angesäuert und eingedampft, so kristallisiert $K_2Cr_2O_7$ aus. Nach dem D. R. P. 128 194 mischt man die gepulverte Schmelze, welche K_2CrO_4 (bezw. Na_2CrO_4) und $CaCrO_4$ in etwa gleichem molekularem Verhältnis enthält, mit Wasser und behandelt die Mischung solange mit CO_2 und NH_3, bis alle durch den Prozess entziehbare CrO_3 in Lösung gegangen und das Ca als $CaCO_3$ niedergeschlagen ist. Man entfernt hierauf die ungelösten und niedergeschlagenen Substanzen und kocht die Lösung, um das NH_3 aus dem $(NH_4)_2CrO_4$ auszutreiben, wodurch man schliesslich eine Lösung von $K_2Cr_2O_7$ (bezw. im andern Falle $Na_2Cr_2O_7$) erhält, die eingedampft wird; der Prozess entspricht in seiner letzten Phase der Gleichung:

$$(NH_4)_2CrO_4 + K_2CrO_4 = K_2Cr_2O_7 + H_2O + 2\,NH_3.$$

Nach dem Engl. Pat. 2211 von 1903 wird der beim Aufschliessen der Chromerze erhaltene chromsaure Kalk in H_2O aufgeschlämmt und mit solchen Mengen K_2CO_3, NH_3 und CO_2 behandelt, dass ein gleichmolekulares Gemisch von K_2CrO_4 und $(NH_4)_2CrO_4$ in Lösung bleibt, während $CaCO_3$ ausfällt. Die filtrierte Lösung wird gekocht, wobei das NH_3 entweicht und eine Lösung von

$K_2Cr_2O_7$ erhalten wird; das ganze Verfahren erscheint als eine Modifikation des vorher beschriebenen.

Rote, saure, wasserfreie, luftbeständige, bitterlich-mettallisch schmekkende, ätzend und sehr giftig wirkende Kristalle. 100 T. H_2O lösen bei 0° 5 T., bei 40° 29,1 T., bei 100° 102 T. $K_2Cr_2O_7$; in Alkohol ist es unlöslich. Es dient zur Darstellung von Teerfarbstoffen, von Chrompräparaten, als Beize (vgl. „Chrombeizen"), weiter zur Darstellung von Zündmassen, zur Reinigung von Holzessig, in der Photographie u. s. w.

Prüfung: Man bestimmt die CrO_3 durch Titration und den SO_3-Gehalt gewichtsanalytisch, wie oben unter 8a für die Prüfung des neutralen Kaliumchromats angegeben ist. Für die Handelsware von $K_2Cr_2O_7$ wird ein Gehalt von 67,5—68,0 % CrO_3 garantiert.

Kaliumbichromat, techn. krist.	% kg	Mk.	70,00
„ „ Pulver	% „	„	80,00
„ „ feinstes Pulver	% „	„	110,00
„ „ geschmolzen	1 „	„	1,60
„ chem. rein, D. A. IV	% „	„	110,00
„ „ „ Pulver	% „	„	140,00
„ „ „ geschmolzen	1 „	„	2,50

Kaliumbichromat:

9. Kaliumcyanid (Cyankalium; blausaures Kali; *Kalium cyanatum*). KCN. Früher wurde es nur durch Schmelzen von 8 T. wasserfreiem Kaliumferrocyanid mit 3 T. geglühtem K_2CO_3 in bedecktem eisernem Kessel dargestellt. Das Produkt enthält nebenbei Kaliumcyanat, dessen Bildung durch Zusatz von C beim Schmelzen verhindert oder doch verringert werden kann. Leichter schmilzt das Gemisch, wenn man nicht K_2CO_3 sondern Na_2CO_3 verwendet; hierbei erhält man das sogenannte Cyansalz, eine Mischung von KCN und NaCN. Reines KCN gewinnt man durch Erhitzen von getrocknetem Kaliumferrocyanid in bedeckten eisernen Tiegeln: $K_4Fe(CN)_6 = 4\,KCN + FeC_2 + N_2$. Das Kohleneisen setzt sich unten im Tiegel ab; das darüber stehende KCN wird abgegossen, nachher mit verd. Alkohol extrahiert und nach dem Abdestillieren des Alkohols das Salz geschmolzen. Da man beim Zusammenschmelzen von Ferrocyankalium mit K_2CO_3 im Eisentiegel nicht reines KCN sondern ein cyanathaltiges Produkt erhält, so setzt man seit längerer Zeit beim Schmelzen stets metallisches Na zu, wodurch die ganze Cyanmenge in Form von Cyanid gewonnen wird. — Neuerdings wird immer weniger KCN aus Kaliumferrocyanid gewonnen; die Hauptmenge stellt man nach den synthetischen Verfahren dar, und zwar sind es vor allem vier Methoden, die in Frage kommen, die von Siepermann-Stassfurt, von Beilby-Glasgow, der Raschen-Prozess der United Alkali Co. und das verbesserte Castner-Verfahren.

Nach Siepermann (D. R. P. 51260 und 51562) wird ein Gemenge von grobem Holzkohlenklein und K_2CO_3 in Retorten zu heller Rotglut gebracht und dann ein gleichmässiger Strom von NH_3 darübergeleitet. Die Schmelze wird bis zum sp. G. 1,4 ausgelaugt und dann mit K_2CO_3 versetzt; beim Erkalten scheidet sich der grösste Teil des KCN aus, das dann durch Abschleudern und Umkristallisieren gereinigt wird. Die D. R. P. 126441, 126442 und 133259 betreffen Abänderungen des letztgenannten Verfahrens.

Das Verfahren von Beilby ist eine Modifikation des Siepermannschen; Beilby umgeht die Schwierigkeiten der Auslaugung und Cyanidgewinnung dadurch, dass er durch Zusatz von fertigem Cyanid zu dem Bildungsgemisch dessen Sch. P. herabdrückt und so direkt hochprozentiges Cyanid in der Schmelze erzielt. In dieselbe Kategorie gehört das Amer. Pat. 787380; hiernach erhitzt man das Gemisch eines Erdalkalicyanids (das cyanamidhaltig sein kann) mit Alkalikarbonat mit oder ohne Zusatz von Kohle zur Rotglut. Die Schmelze wird ausgelaugt, worauf man die Erdalkaliverbindungen mit $NaHCO_3$ ausfällt und die abfiltrierte Lösung konzentriert.

Nach dem Verfahren der United Alkali Co. gewinnt man Cyanide durch Oxydation von Rhodanverbindungen mit HNO_3, doch ist dieses theoretisch

elegante Verfahren technisch sehr kompliziert. Hierher gehört auch das D. R. P. 145 748, wonach man die bei der Oxydation von Rhodansalzen mit HNO_3 entstehenden blausäurehaltigen Gase, denen Sauerstoff der Luft und Stickoxyd beigemischt sind, nicht mehr wie sonst durch Ätzalkalien absorbieren lässt, sondern bei dunkler Rotglut über alkalische Karbonate leitet. Auch das D. R. P. 160 637 kann hier eingereiht werden; danach leitet man blausäurehaltige Gase über festes Ätzkali, welches dabei auf eine Temp. erhitzt wird, die zwar unter dem Sch. P. des Ätzkalis, aber über dem Verdampfungspunkt des bei der Reaktion entstehenden Wassers liegt.

Das vierte der gebräuchlichen Verfahren ist das durch D. R. P. 126 241 geschützte von Castner; da es direkt vom Alkalimetall ausgeht, hat es nur für NaCN Bedeutung (vgl. unter Natriumcyanid im Artikel „Natriumverbindungen").

Ganz neu ist die Gewinnung von Alkalicyaniden nach Frank und Erlwein (Amer. Pat. 775 953 und 785 161), wobei man vom Stickstoff der Luft ausgeht und mit Hilfe desselben Calciumcyanamid (Darstellung siehe „Calciumverbindungen" No. 7) gewinnt. Laugt man Calciumcyanamid mit H_2O aus, so erhält man Dicyandiamid $(CNNH_2)_2$ als weisses Salz, entsprechend der Reaktionsgleichung:

$$2CaCN_2 + 4H_2O = 2Ca(OH)_2 + (CNNH_2)_2.$$

Durch einfaches Umschmelzen des Dicyandiamids mit Pottasche und Kohle erhält man weisses 100 %iges KCN, wobei die Reaktion etwa der Gleichung entspricht: $(CNNH_2)_2 + K_2CO_3 + 2C = 2KCN + NH_3 + H + 3CO + N$.

Auch das D. R. P. 149 594 geht vom Stickstoff aus und bindet ihn mit Hilfe eines Karbids, genau wie das Frank und Erlwein auch tun: Man bringt eine Mischung von Karbid und grobgekörntem Koks in einem elektrischen Ofen zum Schmelzen und behandelt die Masse dann nach Abkühlen unter den Sch. P. des Karbids, bis dasselbe gerade erstarrt, in porösem Zustande mit Stickstoff. Die Umsetzung des erhaltenen Calciumcyanids in KCN bietet keine Schwierigkeiten.

Das D. R. P. 176 080 nimmt zur Gewinnung von Alkalicyaniden mittels Luftstickstoffs den Weg über die Nitride, die sich bekanntlich mit einer Reihe von Metallen leicht bilden. Nach vorliegendem Verfahren benutzt man Magnesiumnitrid oder Calciumnitrid, die im Gemenge mit Alkalikarbonat und Kohle erhitzt werden; hierbei gerät das Gemenge ins Glühen, und ohne weitere Wärmezufuhr setzt sich das Glühen unter Bildung von Cyanalkali durch die ganze Masse fort.

Auch durch Einleiten von Cyanwasserstoff in Kalilauge wird immer mehr KCN erzeugt; über die Methoden, nach denen man dabei den HCN gewinnt, siehe den Artikel „Cyanverbindungen".

Auf die Methoden zur Gewinnung von Cyanalkalien aus Leuchtgasreinigungsmassen, aus Melasseschlempe und auf viele andere Verfahren kann hier nicht eingegangen werden, da das meiste davon technisch ohne grössere Bedeutung ist; gerade auf diesem Gebiete offenbart sich zurzeit eine sehr rege Erfindungstätigkeit, ein Beweis, wie beträchtlich die Nachfrage nach diesen Salzen ist. Dasselbe gilt von den Verfahren zur Reinigung des KCN; so gewinnt man solches nach dem D. R. P. 128 360, indem man das feste Rohcyanid in einen von aussen geheizten Siebtiegel einfüllt: Das reine Cyanid schmilzt hierbei aus und kann durch geeignete Vorrichtungen abgelassen werden, während die Verunreinigungen auf dem innerhalb des Tiegels befindlichen Siebe zurückbleiben. Ein anderes Reinigungsverfahren ist das des Franz. Pat. 347 373. Hiernach wird das Rohcyanid in Gegenwart von H_2O und Ammoniumsalzen destilliert, wobei man das übergehende Ammoniumcyanid in Ätzalkalilauge auffängt.

Farblose Kristalle oder nach dem Schmelzen eine kristallinische Masse, scharf alkalisch schmeckend, bittermandelähnlich riechend, zersetzt sich schon an der Luft (CO_2) unter Bildung von HCN, ist sehr leicht in H_2O, wenig in Alkohol löslich, wirkt höchst giftig. Man benutzt es in der Galvanostegie, in der Photographie, zur Darstellung von Cyanverbindungen, neuerdings vielfach

zur Gewinnung von Gold (s. d.) sowie bei der Darstellung sehr zahlreicher organischer Verbindungen.

Cyankalium, geschmolzen, (30 %) Stücke		% kg	Mk. 85,00
„ „ (30 %) Stängel		% „	„ 120,00
„ „ (45 %) Stücke		% „	„ 115,00
„ „ (45 %) Stängel		% „	„ 155,00
„ „ (60 %) Stücke		% „	„ 140,00
„ „ (60 %) Stängel		% „	„ 180,00
„ „ (ca. 98/100 %)		% „	„ 162,00
„ natronfrei (96 %)	1 kg Mk. 2,50;	% „	„ 225,00
„ chem. rein	H „ 1,90;	1 „	„ 17,00

10. Kaliumeisensulfat (Eisenalaun) siehe „Alaune".
11. Kaliumferricyanid siehe „Eisenverbindungen".
12. Kaliumferrocyanid siehe „Eisenverbindungen".
13. Kaliumfluorid (Fluorkalium; *Kalium fluoratum*). KF. Durch Neutralisation von HF mit K_2CO_3 und Eindampfen zur Kristallisation erhalten. Auch sauere Kaliumfluoride, gewöhnlich Fluorwasserstoff-Fluorkalium genannt, sind bekannt, und zwar entsprechend den Formeln KF . 3 HF sowie KF . 2 HF. Die Darstellung der Kaliumfluoride muss in Gefässen aus Platin oder Blei geschehen.

Kaliumfluorid, neutr.		% kg Mk.	150,00
„ „ chem. rein	1 kg Mk. 3,00;	% „ „	260,00
„ sauer (Bifluorat) je nach Menge		% „ „	140,00—150,00

Kaliumfluorid:

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover. | Lehmann & Voss, Hamburg.

14. Kaliumhydrat (Ätzkali, Kaliumhydroxyd; *Kalium hydratum*). KOH. Die Darstellung von Ätzkalilösungen ist im Artikel „Kalilauge" erörtert. Um festes Ätzkali zu erhalten, verdampft man die Lauge weiter in blanken gusseisernen Kesseln; soll das Präparat vollständig Fe-frei sein, so muss die Verdampfung, sobald die Lauge das sp. G. 1,16 erreicht hat, in Gefässen aus Reinsilber fortgesetzt werden; bei der Konzentration wird sich ausscheidendes K_2CO_3 und K_2SO_4 entfernt. Sobald eine Probe der Masse beim Erkalten erstarrt, giesst man diese in silberne Formen zu Stängeln oder man rührt sie während des Erkaltens im Kessel ständig um. Man erhält so entweder *Kalium causticum fusum* oder *Kalium causticum siccum*. Gereinigt wird das Präparat durch Auflösen in Alkohol.

Die elektrolytische Darstellung von KOH aus KCl, entsprechend den Formeln 1. $KCl = K + Cl$ und 2. $K + H_2O = KOH + H$, hat grosse Schwierigkeiten zu überwinden gehabt, bis es gelungen ist, sie für die Praxis brauchbar zu gestalten. Man arbeitet entweder in Gefässen, in denen der Anoden- und Kathodenraum durch eine Membran (Diaphragma) getrennt sind, oder aber ohne Diaphragma. Die Anoden bestehen in der Regel aus Retortenkohle (oder Platin, Schwefeleisen, Calciumsilizid u. s. w.), die Kathoden aus Quecksilber oder Eisen. Vorschläge sind hinsichtlich der Apparate wie der Einzelheiten des Verfahrens ausserordentlich viele gemacht worden; was sich davon bewährt hat, ist vielfach immer noch Geheimnis der betreffenden Fabriken. Genaueres über die elektrolytische KOH-Gewinnung siehe im Artikel „Chloralkaliprozess, elektrolytischer".

Die Entwässerung des KOH durch Schmelzen hat mit mancherlei Schwierigkeiten zu kämpfen, namentlich werden die Gefässe aus Fe oder Ni bei Rotglut stark angegriffen, so dass sich die Metalle nachher in dem KOH als Verunreinigungen vorfinden. Arbeitet man nach dem D. R. P. 82 876 mit Ni, so entsteht als Nebenprodukt durch elektrolytische Zersetzung Kaliumsuperoxyd, welche Verunreinigung für manche Zwecke (z. B. für die Indigoschmelze) sehr störend ist. Alle diese Übelstände soll das Franz. Pat. 352 076 vermeiden, wonach man — ausgehend von KOH von 50° Bé — die Entwässerung unter vermindertem Druck bei 260°, d. h. unter dem Sch. P. des KOH, vornimmt; die Masse wird alsbald dick und fest und zerfällt bei geeignetem Rühren zu Pulver.

Geschmolzenes Ätzkali ist farb- und geruchlos, kristallinisch, sehr stark ätzend, leichtlöslich in H_2O und Alkohol; es zerfliesst schnell an der Luft und absorbiert begierig CO_2. Es dient zur Bereitung von Schmierseife, Oxalsäure, als Ätzmittel, zum Trocknen von Gasen und Flüssigkeiten sowie zur Absorption von CO_2. Statt der Kalilauge benutzt man jetzt meistens Natronlauge.

Kaliumhydrat, techn. geschmolzen (ca. 80 % Hydrat), etwas Na-haltig, eingegossen in Eisentrommeln, Preise inkl. dieser:

à	250	100	50 kg.
% kg	43,00	44,00	45,00 Mk.

Kaliumhydrat, techn. (ca. 80 % Hydrat), etwas Na-haltig:
In Brocken . . . . % kg Mk. 55,00
„ Pulver . . . . % „ „ 63,00

Kaliumhydrat, techn. geschmolzen (88—90 % Hydrat), eingegossen in Eisentrommeln, Preise inkl. dieser:

à	250	100	50 kg.
% kg	60,00	61,00	62,00 Mk.

Kaliumhydrat, techn. geschmolzen (88—90 % Hydrat):
In Brocken . . . . % kg Mk. 70,00
„ Pulver . . . . % „ „ 72,00
Kaliumhydrat, gereinigt Ia, weiss, in Stücken . . . . % „ „ 110,00
„ „ „ „ „ Stängeln . . . . . . % „ „ 115,00
„ „ „ „ „ Pulver . . . . % „ „ 110,00
„ mit Alkohol gerein., D. A. IV, in Stücken 1 kg Mk. 2,00; % „ „ 180,00
„ „ „ „ „ „ Stängeln 1 „ „ 2,10; % „ „ 190,00
„ „ „ „ „ „ Pulver 1 „ „ 2,00; % „ „ 180,00
„ chem. rein, mit Ätzbaryt bereitet . . . . 1 „ „ 6,00

Kaliumhydrat:

15. Kaliumhypochlorit siehe unter „Bleichen“ (Eau de Javelle) sowie unter „Chlorkaliprozess, elektrolytischer“.

16. Kaliumjodid (Jodkalium; *Kalium jodatum*). KJ. Wird entweder aus Jod und reinem Ätzkali erhalten ($6\,KOH + 3\,J_2 = 5\,KJ + KJO_3 + 3\,H_2O$) oder aus Eisenjodür und K_2CO_3. Anstatt des Eisenjodürs (FeJ_2), das durch direkte Vereinigung von J und Eisenfeile unter Wasser erhalten wird, verwendet man besser das Eisenjodürjodid (Fe_3J_8), das man direkt durch Zugeben von J zu der grünen FeJ_2-Lösung gewinnt. Die erhaltene Lösung kocht man mit K_2CO_3: $Fe_3J_8 + 4\,K_2CO_3 = Fe_3O_4$ (fällt aus) $+ 4\,CO_2 + 8\,KJ$.

Das aus den Mutterlaugen des Chilisalpeters in grosser Menge gewonnene Kupferjodür wird durch Einwirkung von H_2S und Zusatz von $KHCO_3$ in KJ übergeführt.

Farb- und geruchlose, sehr salzig und etwas bitter schmeckende Kristalle, leicht in H_2O, wenig in Alkohol löslich. Die wässerige Lösung löst viel Jod (unter Bildung von KJ_3). KJ wird namentlich in der Photographie und in der Medizin benutzt.

Eine Fabrikeinrichtung zur Herstellung von jährlich 50 000 kg KJ stellt sich ungefähr auf 5000 Mk.

Jodkalium, krist., puriss., D. A. IV . . . . 1 kg Mk. 18,50

17. Kaliumkarbonat (kohlensaures Kali).

a) Neutrales Kaliumkarbonat (*Kalium carbonicum*), K_2CO_3 siehe den Artikel „Pottasche“.

b) Kaliumbikarbonat (doppeltkohlensaures Kali; *Kalium bicarbonicum*). $KHCO_3$. Beim Einleiten von CO_2 in eine gesättigte K_2CO_3-Lösung scheidet sich das schwerer lösliche $KHCO_3$ aus. In der Technik vermischt man reine Pottaschelösung mit grob gekörnter Holzkohle, bringt die Lösung zur Trockne und verwandelt sie durch Überleiten von CO_2 in Bikarbonat. Das Reaktionsprodukt wird in 70—80° warmem Wasser gelöst und das Salz durch Kristallisation gewonnen.

Wasserfreie, grosse, durchsichtige, salzig schmeckende, schwach alkalisch reagierende Kristalle. $KHCO_3$ dient vornehmlich zur Darstellung von reinem K_2CO_3.

Kaliumbikarbonat, krist., D. A. IV	% kg	Mk.	65,00
„ Pulver, D. A. IV	% „	„	66,00
„ chem. rein, krist.	% „	„	88,00
„ „ „ Pulver	% „	„	91,00

18. K a l i u m m a g n e s i u m s u l f a t (*Kalio-Magnesium sulfuricum*). $K_2SO_4 . MgSO_4$. Wird aus K a i n i t und aus S c h o e n i t (vgl. unter „A b r a u m s a l z e") nach verschiedenen Verfahren gewonnen. So erhitzt man z. B. nach B r e c h t den Rohkainit mit einer für Kaliummagnesiumsulfat und NaCl gesättigten Lauge in eisernen Kesseln unter einem Druck von 2—4 Atm. Hierbei bildet sich Kaliumbimagnesiumsulfat, welches als B r e c h t sches D o p p e l s a l z bezeichnet wird; kalziniert und gemahlen kommt es direkt als Kaliummagnesiumsulfat in den Handel und wird fast ausschliesslich als Düngemittel benutzt.

Kaliummagnesiumsulfat, krist., mit einem Mindestgehalt von 40 % K_2SO_4 und einem Höchstgehalt von 1 % Cl . . . Mk. 6,40 für % kg netto und 40 % K_2SO_4.
Kaliummagnesiumsulfat, kalz., mit einem Mindestgehalt von 48 % K_2SO_4 und einem Höchstgehalt von 2,5 % Cl . . Mk. 8,00 für % kg netto und 48 % K_2SO_4.

19. K a l i u m m e t a b i s u l f i t siehe No. 34 b K a l i u m s u l f i t e.

20. K a l i u m o l y b d a t (molybdänsaures Kali; *Kalium molybdaenicum*). Das gewöhnliche Salz (K a l i u m t r i m o l y b d a t) $K_2Mo_3O_{10}$ erhält man durch Zusammenschmelzen von 1 mol. Molybdänsäure mit 2 mol. K_2CO_3 und Auskochen der Schmelze mit H_2O oder durch Eintragen von Molybdänsäure in kochende Kalilauge, solange noch Lösung erfolgt.

Feine seidenglänzende Nadeln, die fast unlöslich in kaltem, reichlich löslich in kochendem H_2O sind.

Kaliummolybdat, techn.	1 kg	Mk.	11,00
„ chem. rein	1 „	„	16,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

21. K a l i u m n i t r a t (*Kalium nitricum*) siehe Artikel „S a l p e t e r".

22. K a l i u m n i t r i t (salpetrigsaures Kali; *Kalium nitrosum*). KNO_2. Durch Eintragen von KNO_3 (für sich oder mit Bleiglanz gemischt) in einen rotglühenden Tiegel oder durch Schmelzen von KNO_3 mit Blei- oder Kupferdrehspänen erhalten. Das Franz. Pat. 353 467 bezweckt die Wiedergewinnung der bei der Nitritfabrikation als Nebenprodukt erhaltenen grossen Bleioxydmengen durch elektrolytische Reduktion zu Pb.

Neuerdings sind verschiedene andere Darstellungsmethoden für Nitrite vorgeschlagen worden. So besteht das Verfahren des D. R. P. 117 298 darin, dass man möglichst luftfreie schweflige Säure über ein nahe bis zur Sinterung erhitztes Gemenge von Alkalinitrat (hier also KNO_3) mit dem Oxyd oder Karbonat eines Erdalkalis leitet, wobei die Umsetzung der folgenden Gleichung entspricht: $KNO_3 + CaO + SO_2 = KNO_2 + CaSO_4$. Im Grossen erzielt man die erforderliche innige Mischung von CaO und KNO_3 dadurch, dass man gebrannten Kalk mit konz. KNO_3-Lösung löscht; die Ausbeute soll fast theoretisch sein und die Trennung vom unlöslichen Gips sich sehr leicht durchführen lassen. Nach dem neueren D. R. P. 138 029 reduziert man Salpeter mit Sulfiten, und zwar schmilzt man KNO_3 bei Gegenwart von KOH und lässt auf die Schmelze bei Temp. zwischen 320 und 420° wasserfreies Sulfit unter gutem Rühren einwirken; das gebildete Nitrit gewinnt man durch Auslaugen mit Nitritmutterlauge und durch Kristallisation. Wird, was wichtig ist, jede Überhitzung sorgfältig vermieden, so ist die Ausbeute annähernd theoretisch.

Das D. R. P. 160 671 lässt KNO_2 dadurch darstellen, dass man Salpeter mit Kalk und Graphit schmilzt, aus der erhaltenen Masse das Nitrit auslaugt, während der Rückstand wieder in den Betrieb zurückgeht.

Nach dem D. R. P. 175 096 erhält man Alkalinitrit aus Alkalinitrat durch Schmelzen mit fein verteiltem, elektrolytisch niedergeschlagenem Kupfer unter gleichzeitiger Anwendung von Ätzalkalien.

Nach dem D. R. P. 168 272 leitet man NH_3, mit Luft oder O gemischt über auf 650—750° erhitzte Metalloxyde (wie Fe_2O_3 oder CuO; zweckmässig verwendet man gemahlene und geröstete Pyrite) und lässt das so erhaltene Salpetrigsäureanhydrid auf eine Lösung von KOH oder K_2CO_3 einwirken.

Die Beobachtungen, den Stickstoff der Luft nutzbar zu machen, erstrecken sich auch auf die Nitritfabrikation. So leitet man nach dem Franz. Pat. 346 066 die durch elektrische Entladungen in Luft erhaltene Mischung gasförmiger Verbindungen von N und O in Ätzkalilauge, wobei ein Gemisch von Nitrat und Nitrit entsteht. Dieselbe Reaktion betrifft das Franz. Pat. 350 619, jedoch soll hierbei nitratfreies Nitrit erhalten werden, indem man die bei der elektrischen Ladung in Luft entstehenden Gase unmittelbar in ein mit Ätzalkalien beschicktes Absorptionsgefäss leitet; die Umsetzung soll glatt der Gleichung $2\,NO + 2\,KOH = 2\,KNO_2 + H_2O$ entsprechen.

Nach dem Franz. Pat. 363 643 gewinnt man Nitrite aus Stickoxyd und Sauerstoff, indem man die Temperatur sehr hoch, auf etwa 300°, hält, wodurch die Weiteroxydation zu N_2O_4 vermieden wird. Als Absorptionsmittel dienen Alkalikarbonate oder Erdalkalihydroxyde.

Farblose, undeutliche, an der Luft zerfliessliche Kristalle, leicht in H_2O, nicht in Alkohol löslich. Es dient zur Darstellung von Azoverbindungen, Salpeteräther u. a. m.

Kaliumnitrit, techn., entwässert	% kg	Mk. 175,00
„ chem. rein, in Stängeln (90 %)	1 „	„ 3,80

23. Kaliumoxalat (oxalsaures Kali).

a) Neutrales Kaliumoxalat (*Kalium oxalicum*). $K_2C_2O_4 + H_2O$. Früher wurde es durch Neutralisation von Oxalsäure (s. d.) mit K_2CO_3 und Eindampfen zur Kristallisation erhalten. Jetzt stellt man die Oxalate nach dem Goldschmidtschen Verfahren aus Salzen der Ameisensäure dar, und zwar erzeugt man Kaliumoxalat nach dem D. R. P. 111 078 durch Erhitzen eines Gemisches von Kaliumformat und K_2CO_3. Das D. R. P. 144 150 sieht bei demselben Verfahren einen Zusatz von schon fertigem Kaliumoxalat beim Erhitzen des Formats vor, was die Reaktion vereinfachen und die Ausbeute verbessern soll. Nach dem D. R. P. 161 512 soll man beim Erhitzen des Formats eine kleine Menge (nicht über 5 %) freies Alkali zusetzen.

Farblose, leicht verwitternde Kristalle, die sich in 3 T. H_2O lösen.

Kaliumoxalat, krist.	% kg	Mk. 100,00
„ Pulver	% „	„ 105,00
„ chem. rein.	% „	„ 150,00

Kaliumoxalat:

b) Kaliumbioxalat (saures oxalsaures Kali; Kleesalz; *Kalium bioxalicum*). $KHC_2O_4 + H_2O$. Durch Sättigen von Oxalsäure mit K_2CO_3, Lösen einer gleichen Menge Oxalsäure in der Flüssigkeit und Eindampfen zur Kristallisation oder aber aus dem neutralen Salz durch Zusatz einer entsprechenden Menge Oxalsäure erhalten. Das Kleesalz des Handels enthält meist vierfach oxalsaures Kali $KH_3(C_2O_4)_2 + 2\,H_2O$.

KHC_2O_4 bildet farblose, luftbeständige, bitter schmeckende, sauer reagierende, giftige Kristalle, löslich in 25 T. kaltem und in 14 T. heissem H_2O. Findet dieselbe Anwendung wie die Oxalsäure (s. d.).

Kaliumbioxalat, techn. (Kleesalz), krist.	% kg	Mk. 95,00
„ „ „ Pulver	% „	„ 100,00
„ chem. rein, krist. . . . . . . 1 kg Mk. 1,85;	% „	„ 165,00

c) Kaliumtetraoxalat (*Kalium tetroxalicum*). $KHC_2O_4 + H_2C_2O_4 + 2\,H_2O$. Dieses Salz, welches von Kraut an Stelle der Oxalsäure zur Titerstellung empfohlen wurde, da es rein darstellbar und an der Luft unveränderlich ist, gewinnt man durch Vermischen einer heiss gesättigten Lösung von

Kaliumoxalat mit der berechneten Menge einer heissen gesättigten Oxalsäurelösung; das Salz wird dann durch mehrmaliges Umkristallisieren gereinigt.

24. Kaliumoxyde.

a) Kaliumoxyd (*Kalium oxydatum*). K_2O. Bis vor kurzem war es noch nicht sicher, ob K und Na überhaupt fähig seien, normale wasserfreie Oxyde zu bilden. Jetzt ist die Darstellung dieser Oxyde gelungen (vgl. Natriumoxyd im Artikel „Natriumverbindungen"), und zwar erhitzt man zur Gewinnung von K_2O nach dem D. R. P. 143 216 Kaliumnitrat (oder Kaliumnitrit) mit metall. Kalium in Mengenverhältnissen, die möglichst genau der Reaktionsgleichung $KNO_3 + 5K = 3K_2O + N$ entsprechen. Bei dieser Erhitzung muss die Luft so gut wie vollständig ausgeschlossen sein; auch muss ein kleiner Überschuss von K vorhanden sein, damit das K_2O superoxydfrei ist. Das K_2O bildet erkaltet eine graue kristallinische Masse, welche an der Luft unter Gelbfärbung schnell in Superoxyd übergeht. Mit H_2O reagiert es sehr heftig unter Feuererscheinung und teilweiser Oxydation, wobei schwarze Tropfen von geschmolzenem K_2O_2 umhergeschleudert werden. Über weitere Darstellungsmethoden siehe Natriumoxyd unter „Natriumverbindungen".

b) Kaliumoxydhydrat siehe No. 14 Kaliumhydrat.

25. Kaliumperchlorat (überchlorsaures Kali; *Kalium perchloricum*). $KClO_4$. Zur Darstellung erhitzt man $KClO_3$, bis die zuerst dünnflüssige Schmelze zähe wird und die O-Entwicklung nachlässt. Die Masse, die jetzt aus einem Gemenge von Perchlorat und Chlorid besteht ($2KClO_3 = KClO_4 + KCl + 2O$), wird mit kalt. H_2O ausgelaugt, wobei sich KCl löst, während das sehr schwer lösliche $KClO_4$ zurückbleibt. Letzteres löst sich in siedendem H_2O und wird durch Umkristallisieren gereinigt. Über die elektrolytische Darstellung siehe unter „Perchlorate" und „Chloralkaliprozess, elektrolytischer".

Wasserfreie Kristalle von schwach kühlendem Geschmack. 1 T. löst sich in 70 T. kaltem (10° C.) und in 6 T. siedendem H_2O. Da es weniger leicht zersetzlich ist als das Chlorat, wird es statt desselben mit Vorteil in der Feuerwerkerei benutzt; aber auch in der Sprengstoffindustrie findet es wegen seines hohen Sauerstoffgehaltes steigende Verwendung.

Kaliumperchlorat, raffin. krist.	% kg	Mk.	90,00
„ „ Pulver	% „	„	95,00
„ dopp. raffin. krist.	% „	„	110,00
„ „ „ Pulver	% „	„	120,00
„ chem. rein, krist.	% „	„	190,00
„ „ „ Pulver	% „	„	210,00

26. Kaliumperkarbonat (überkohlensaures Kalium; *Kalium percarbonicum*). $K_2C_2O_6$. Es entsteht durch Elektrolyse einer gesättigten wässerigen K_2CO_3-Lösung bei — 10° im Anodenraume. In trocknem Zustande ist es farblos und haltbar, in feuchtem Zustande blau gefärbt und zersetzlich. In warmer wässeriger Lösung zersetzt es sich, wobei der in Freiheit gesetzte Sauerstoff oxydierend wirkt; durch verd. Säuren wird die wässerige Lösung unter Bildung von H_2O_2 zersetzt. Es soll als Bleichmittel dienen; ausserdem verwendet man es in der Photographie als „Fixiersalzzerstörer".

Kaliumperkarbonat, chem. rein . . . . 1 kg Mk. 14,00

27. Kaliumpermanganat (übermangansaures Kali; *Kalium hypermanganicum*). $KMnO_4$. Zur Darstellung mischt man 500 kg Kalilauge (sp. G. 1,44) mit 105 kg $KClO_3$ und 180 kg pulverförmigem MnO_2, verdampft zur Trockne und erhitzt das erkaltete Pulver in Schmelztiegeln bis zu teigigflüssiger Konsistenz. Die aus Kaliummanganat (K_2MnO_4) bestehende Schmelze wird durch Kochen mit viel H_2O und Einleiten von CO_2 in Permanganat übergeführt. Man filtriert die Lösung durch Schiessbaumwolle, dampft ein und lässt kristallisieren. Die Oxydation von K_2MnO_4 zu $KMnO_4$ kann auch mit Hilfe von Cl bewirkt werden sowie durch den elektrischen Strom. Nach dem D. R. P. 118 232 benutzt man Ozon zur Überführung der Manganatschmelze in Per-

manganat, wodurch eine quantitative Umwandlung erzielt wird. Man arbeitet in sehr konz. Lösung und leitet ozonisierte Luft durch; das $KMnO_4$, welches in der stark alkalischen Lauge schwer löslich ist, fällt kristallinisch aus und kann durch Abschleudern gewonnen werden.

Schwarzrote, metallgrün schimmernde Kristalle, die sich in 12 T. H_2O von 20° C. lösen. Die Lösung wirkt stark oxydierend. $KMnO_4$ wird zum Beizen von Holz, zum Bleichen von Gespinstfasern, zum Reinigen von NH_3 und von CO_2 verwendet; es dient als Desinfektions- und Oxydationsmittel, wird in der Medizin, in der Photographie und zur Darstellung von Sauerstoff benutzt.

Prüfung: Die mit H_2SO_4 angesäuerte Lösung wird durch Erwärmen mit wenig Oxalsäure vollständig entfärbt und gibt beim Übersättigen mit NH_3 und Zusatz von $(NH_4)_2S$ einen fleischfarbenen Niederschlag von MnS. Einen Gehalt an Chloriden weist man durch Erhitzen des Salzes mit verdünnter H_2SO_4 nach; hierbei entwickelt sich Cl, das am Geruch, bei kleinem Mengen mittels KJ-Stärkepapiers nachgewiesen wird. Den $KMnO_4$-Gehalt reinerer Handelssorten bestimmt man durch Titration der stark verdünnten, mit H_2SO_4 angesäuerten Lösung mittels eingestellter Eisenvitriollösung. Zur Bestimmung von H_2SO_4 kocht man die Lösung mit viel HCl und fällt die H_2SO_4 mit $BaCl_2$-Lösung.

Kaliumpermanganat, roh	% kg	Mk. 37,00
„ chem. rein D. A. IV, kleine Kristalle	% „	„ 82,00
„ „ „ D. A. IV, grosse Kristalle	% „	„ 96,00
„ „ „ Pulver	% „	„ 110,00

Kaliumpermanganat:

Chem. Fabrik Griesheim-Elektron, Frankfurt a. M.
Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.
Lehmann & Voss, Hamburg.
Oesterreichischer Verein, Aussig a. E.
Saccharin-Fabrik, Akt.-Ges. vorm. Fahlberg, List & Co., Salbke-Westerhüsen a. Elbe.

28. K a l i u m p e r s u l f a t (überschwefelsaures Kali; *Kalium persulfuricum*). $K_2S_2O_8$. Darstellung siehe Artikel „P e r s u l f a t e“.

Kaliumpersulfat, techn.	% kg	Mk. 230,00
„ raffin.	% „	„ 360,00
„ chem. rein	1 „	„ 6,00

29. K a l i u m p h o s p h a t (p h o s p h o r s a u r e s K a l i; *Kalium phosphoricum*). Das n e u t r a l e K a l i u m o r t h o p h o s p h a t K_3PO_4 wird durch Glühen von Phosphorsäure mit überschüssigem K_2CO_3, Lösen der Masse in H_2O und Eindampfen erhalten; es bildet kleine, in H_2O sehr leicht lösliche Kristallnadeln.

Das e i n f a c h s a u r e Salz (D i k a l i u m p h o s p h a t) K_2HPO_4 wird durch Sättigen von H_3PO_4 mit K_2CO_3 bis zur beginnenden alkalischen Reaktion erhalten.

Das z w e i f a c h s a u r e Salz (M o n o k a l i u m p h o s p h a t) KH_2PO_4 gewinnt man durch Zusatz von H_3PO_4 zu K_2CO_3-Lösungen bis zur Rötung von Lackmuspapier und darauf folgendes Eindampfen. Es bildet sauer schmeckende, in H_2O leicht lösliche Kristalle.

Kaliumphosphat, roh, für Düngezw. (60 % ig)	% kg	Mk. 58,00
„ gereinigt, Pulver	% „	„ 145,00
„ dopp. raffin., in Brocken	% „	„ 285,00
„ „ „ Pulver	% „	„ 285,00
„ chem. rein, krist. . . . . 1 kg Mk. 3,50;	% „	„ 320,00
Saures Kaliumphosphat, gerein. krist.	% „	„ 275,00
„ „ gereinigt, entwässert	% „	„ 375,00
„ „ rein krist. . . . . 1 kg Mk. 3,40;	% „	„ 310,00
Kaliumphosphat, dreibasisch	% „	„ 395,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

30. K a l i u m r h o d a n ü r (R h o d a n k a l i u m; *Kalium rhodanatum*). KCNS. Wird durch Umsetzung der Lösung von B a r y u m r h o d a n ü r (s. unter „B a r y u m v e r b i n d u n g e n“) oder von C a l c i u m r h o d a n ü r (s. unter „C a l c i u m v e r b i n d u n g e n“) mit K_2SO_4 oder K_2CO_3 dargestellt. Ferner gewinnt man es durch Destillation von R h o d a n -

ammoniumlauge (siehe unter „Rhodanverbindungen") mit Kalilauge oder Pottasche. Schliesslich geht man bei der Darstellung auch wohl vom Kupferrhodanür (s. unter „Kupferverbindungen") aus und zersetzt dasselbe mit Kaliumsulfid.

Die erhaltenen KCNS-Laugen werden auf 45° Bé eingedampft; nach dem Erkalten kristallisiert das Salz wasserfrei aus.

Rhodankalium, techn.	% kg	Mk. 165,00
„ gereinigt	% „	„ 180,00
„ chem. rein	% „	„ 260,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

31. Kaliumsilikat (Kaliwasserglas) s. Artikel „Wasserglas".

32. Kaliumsulfat.

a) Neutrales Kaliumsulfat (schwefelsaures Kali; *Kalium sulfuricum*). K_2SO_4. Man gewinnt es aus Kainit und Schoenit (vgl. unter „Abraumsalze"), indem man ersteren zuerst in Kaliummagnesiumsulfat überführt und dieses mit KCl zersetzt. Ferner wird K_2SO_4 aus KCl durch Zersetzung mit H_2SO_4 im Sulfatofen genau auf dieselbe Weise gewonnen, wie aus NaCl und H_2SO_4 Sulfat (s. d.) entsteht.

Harte, wasserfreie. schwach bitter-salzig schmeckende Kristalle, schwer in H_2O, nicht in Alkohol löslich. Dient zur Fabrikation von Pottasche, Alaun, Glas sowie als künstliches Düngemittel.

Kaliumsulfat, techn., grau, Pulver,	% kg	Mk. 26,00
„ dopp. raff., weiss, krist.	% „	„ 50,00
„ „ „ „ Pulver	% „	„ 52,00
„ chem. rein, krist., D. A. IV	% „	„ 70,00
„ „ „ Pulver, D. A. IV	% „	„ 80,00

Kaliumsulfat, neutrales:

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

b) Kaliumbisulfat (saures schwefelsaures Kali; *Kalium bisulfuricum*). $KHSO_4$. Aus dem vorigen mit überschüssiger H_2SO_4 erhalten.

Kaliumbisulfat, techn., geschmolzen	% kg	Mk. 47,00
„ „ entwässert	% „	„ 53,00
„ „ krist.	% „	„ 57,00
„ raffin., entwässert	% „	„ 73,00
„ „ krist.	% „	„ 75,00
„ chem. rein, krist.	% „	„ 105,00
„ „ „ entwässert	% „	„ 100,00
„ „ „ geschmolzen	% „	„ 110,00

33. Kaliumsulfid siehe No. 35 Kaliumsulfurete.

34. Kaliumsulfite.

a) Kaliumsulfit (schwefligsaures Kali; *Kalium sulfurosum*). K_2SO_3. Man erhält es durch Einleiten von SO_2 in eine Lösung von K_2CO_3, bis alle CO_2 ausgetrieben ist.

Bitter schmeckende, stark alkalisch reagierende, etwas zerfliessliche, sehr leicht in kalt. H_2O, etwas schwerer in heissem H_2O lösliche, in Alkohol fast unlösliche Kristalle. Es kommt sowohl fest als in Lösung in den Handel.

Kaliumsulfit, techn., flüssig (45° Bé)	% kg	Mk. 58,00
„ „ Pulver	% „	„ 140,00
„ gereinigt, Pulver	1 „	„ 3,25
„ chem. rein, krist.	1 „	„ 4,20

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover. | Lehmann & Voss, Hamburg.

b) Kaliumbisulfit (saures Kaliumsulfit; saures schwefligsaures Kali; *Kalium bisulfurosum*). $KHSO_3$. Durch Übersättigen von konz. K_2CO_3-Lösungen mit SO_2 erhalten. Durch Erhitzen erhält man daraus das Kalium-

p y r o s u l f i t $K_2S_2O_5$, wofür sich der wenig passende Name K a l i u m - m e t a b i s u l f i t eingebürgert hat.

Kaliumbisulfit, gereinigt, flüssig (28—30° Bé)	% kg	Mk. 40,00
„ (Kaliummetabisulfit), raffin., kleine Krist.	% „	„ 67,00
„ „ „ grosse „	% „	„ 75,00
„ „ Pulver	% „	„ 69,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover. | Lehmann & Voss, Hamburg.

35. K a l i u m s u l f u r e t e (*Kalium sulfuratum*). Verbindungen von K mit S, von denen technische Bedeutung nur die P o l y s u l f u r e t e haben, die auf 2 Atome K mehr als 1 Atom S enthalten. Ein Gemisch von Polysulfureten ist die S c h w e f e l l e b e r, die durch Zusammenschmelzen von 1 T. S mit 2 T. trocknem K_2CO_3 oder auf nassem Wege durch Eindampfen eines Gemisches von 10 T. K_2CO_3, 4 T. S und 3 T. H_2O zur Trockne erhalten wird. Schwefelleber ist eine gelbbraune, später gelblichgrüne, alkalische, ätzende, giftig wirkende Masse, leicht löslich in H_2O und Alkohol; an der Luft zersetzt sie sich unter Entwicklung von H_2S. Man benutzt sie namentlich zur Bereitung von Schwefelbädern.

Nach dem Franz. Pat. 319 187 vermischt man zur Gewinnung von Alkalisulfiden die Sulfate der Alkalien mit etwas mehr Kohle, als zur Überführung in die Monosulfide nötig ist, und setzt das Gemisch der Hitze eines elektrischen Ofens mit Lichtbogen oder Widerstand aus, wobei der Zutritt der Luft ausgeschlossen werden muss.

Schwefelleber zu Bädern, D. A. IV	% kg	Mk. 49,00
„ chem. rein	1 „	„ 1,50
Einfach Schwefelkalium, techn.	% „	„ 90,00
„ „ chem. rein, krist.	1 „	„ 3,00
Kaliumsulfhydrat, flüssig (30° Bé)	% „	„ 56,00

36. K a l i u m t a r t r a t (Kaliumbitartrat) siehe „W e i n s t e i n“.

37. K a l i u m n a t r i u m t a r t r a t (Natronweinstein; Seignettesalz; *Kalio-Natrium tartaricum; Tartarus natronatus*). $KNaC_4H_4O_6 + 4\,H_2O$. Aus rohem Weinstein und dem darin enthaltenen weinsauren Kalk durch Zusatz berechneter Mengen von K_2CO_3 und Na_2CO_3 erhalten. Durch H_2S wird aus der Flüssigkeit Fe und Cu ausgefällt, dann die Lösung zum Austreiben von CO_2 zum Sieden erhitzt, eingedampft und zur Kristallisation gebracht.

Bildet grosse, farblose, kühl und schwach salzig schmeckende Kristalle, leicht in H_2O, schwer in Alkohol löslich. Wird in der Medizin, nebenbei auch in der analytischen Chemie benutzt.

Seignettesalz, krist, D. A. IV	% kg	Mk. 135,00
„ Pulver	% „	„ 140,00

Chemische Fabrik Budenheim Utz & Hensel, Frankfurt (Main).

38. K a l i u m w o l f r a m a t (w o l f r a m s a u r e s K a l i; *Kalium wolframicum*). K_2WO_4. Durch Eintragen von 1 T. gepulvertem Wolframit in 1 T. geschmolzenes K_2CO_3 und Auskochen der erhaltenen Schmelze mit H_2O oder auch durch Auflösen von Wolframsäure in Kalilauge erhalten.

Hygroskopisches Salz, das sich in dem gleichen Gewicht kalten Wassers löst; unlöslich in Alkohol.

Auch K a l i u m m e t a w o l f r a m a t $K_2W_4O_{13}$ und K a l i u m p a r a - w o l f r a m a t $K_{10}W_{12}O_{41}$ sind bekannt.

Kaliumwolframat, gereinigt	1 kg	Mk. 11,00
„ chem. rein	1 „	„ 15,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

39. K a l i u m x a n t h o g e n a t s. „S c h w e f e l k o h l e n s t o f f“.

Kaliumverbindungen:

Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 13).

Kalk (*Calcaria*). Als Kalk bezeichnet man sowohl den kohlensauren Kalk (Calciumkarbonat) als auch, und zwar im engeren Sinne, den gebrannten Kalk (Calciumoxyd; *Calcaria usta; Calcium oxydatum*); schliesslich wird auch der gelöschte Kalk (Calciumhydroxyd; *Calcaria hydrica; Calcium hydroxydatum*) nicht selten als Kalk schlechthin bezeichnet.

Man gewinnt den Kalk, d. h. das Calciumoxyd, auch Ätzkalk genannt, durch das Kalkbrennen, d. h. dadurch, dass man kohlensauren Kalk einer sehr hohen Temperatur (Weissglut) aussetzt, bei der CO_2 ausgetrieben wird; wichtig ist, dass die frei gewordene CO_2 ungehindert entweichen kann. Das Brennen des Kalkes wird teilweise in Meilern, meistens aber in Öfen (Kalköfen) verschiedener Konstruktion vorgenommen; ein Teil der Öfen ist für unterbrochenen (intermittierenden) Betrieb, der andere Teil dagegen für ununterbrochenen Betrieb eingerichtet. Die Öfen der ersteren Konstruktion muss man nach dem Ausziehen des gelöschten (garen) Kalks erkalten lassen und dann wieder füllen, während bei denen der andern Konstruktion ununterbrochen gebrannter Kalk unten abgezogen und roher Kalkstein oben aufgegeben wird.

Der Ätzkalk CaO, der aus Kalkstein, aus Marmor, Kreide u. s. w. gewonnen wird, hält sich an trockener Luft unverändert, während er an feuchter allmählich in Calciumhydroxyd übergeht. Er dient als schlackenbildender Zusatz bei der Verhüttung von Erzen, zur Herstellung feuerfester Tiegel, als Zusatz zum Glassatz, zum Entwässern von Flüssigkeiten, zum Austrocknen von Räumen u. s. w.

In Berührung mit H_2O geht der Ätzkalk in Calciumhydroxyd (gelöschten Kalk; Kalkhydrat) $Ca(OH)_2$ über. Das „Löschen des Kalkes" geht unter starker Wärmeentwickelung vor sich. Je nach der verwendeten Menge Wasser kann man den Kalk „zur staubigen Trockne" oder zu „Kalkbrei" oder schliesslich zu „Kalkmilch" löschen. Filtriert man diese, so erhält man eine wasserklare Lösung von $Ca(OH)_2$, das Kalkwasser. Ein besonderes Verfahren zur Herstellung von gelöschtem Kalk in trockner, reiner, staubfeiner Form ist durch das D. R. P. 151 949 geschützt worden.

An der Luft nimmt das Calciumhydrat begierig CO_2 auf, indem es in $CaCO_3$ übergeht. Hierauf beruht seine Verwendung als Mörtel (s. d.). Infolge seiner stark basischen Eigenschaften dient der gelöschte Kalk zur Gewinnung von KOH und NaOH, von NH_3 aus NH_4Cl u. s. w. Er dient zur Darstellung des Chlorkalks, wird in der Sodafabrikation, Zuckerfabrikation, Gerberei, Fettwarenfabrikation, Färberei, Bleicherei und Düngerfabrikation verwendet; man benutzt ihn zur Reinigung von Kesselspeisewasser, als Desinfektionsmittel u. s. w.

Es sei noch erwähnt, dass man unter Graukalk das rohe Calciumazetat versteht.

Prüfung: a) Gebrannter Kalk. Zur Bestimmung des freien CaO wägt man aus einem guten Durchschnittsmuster des Ätzkalks 100 g ab, löscht sorgfältig, bringt den Brei in einen $^1/_2$ Literkolben, füllt zur Marke auf, pipettiert unter stetem Umschütteln 100 ccm heraus, lässt diese in einen andern $^1/_2$ Literkolben fliessen, füllt auf und entnimmt der gut gemischten Verdünnung zur Titration 25 ccm, entsprechend 1 g Ätzkalk. Die Titration selbst muss langsam und unter gutem Umschütteln durchgeführt werden: Man setzt zu den 25 ccm Flüssigkeit ein wenig Phenolphtaleinlösung und titriert mit N-Salzsäure, bis die Rosafarbe verschwunden ist; in diesem Augenblick ist sämtliches CaO gesättigt, dagegen das $CaCO_3$ noch nicht angegriffen. 1 ccm N-Salzsäure = 0,028 g CaO. — Um die vorhandene CO_2 zu ermitteln, titriert man CaO + $CaCO_3$ durch Auflösen in N-Salzsäure und Zurücktitrieren mit N-Natronlauge; indem man die nach der vorstehend beschriebenen Methode ermittelte Menge CaO davon abzieht, erhält man die vorhandene Menge $CaCO_3$.

b) Gelöschter Kalk: Die Bestimmung der CO_2 geschieht in derselben Weise wie beim gebrannten Kalk. Um die Menge des vorhandenen H_2O zu ermitteln, wägt man etwa 1 g aus einem verschlossenen Wägegläschen ab und erhitzt es im Platintiegel zunächst langsam und dann bis zur starken Rotglut; nach dem Erkalten im Exsikkator wägt man zurück. Der Gewichtsverlust ist $H_2O + CO_2$; durch Abziehen der vorher ermittelten CO_2 berechnet man die Wassermenge. Hat man Kalkmilch auf den Gehalt an Ätzkalk zu untersuchen, so genügt eine aräometrische Bestimmung nach Blattner unter Zuhilfenahme folgender Tabelle, welche für eine Temperatur von 15° C. berechnet ist.

Grad Baumé	Gew. von 1 l Kalkmilch in g	CaO in 1 l g	CaO Gew. Proz	Grad Baumé	Gew. von 1 l Kalkmilch in g	CaO in 1 l g	CaO Gew. Proz.	Grad Baumé	Gew. von 1 l Kalkmilch in g	CaO in 1 l g	CaO Gew. Proz.
1	1007	7,5	0,745	11	1083	104	9,00	21	1171	218	18,61
2	1014	16,5	1,64	12	1091	115	10,54	22	1180	229	19,40
3	1022	26	2,54	13	1100	126	11,45	23	1190	242	20,34
4	1029	36	3,54	14	1108	137	12,35	24	1200	255	21,25
5	1037	46	4,43	15	1116	148	13,26	25	1210	268	22,15
6	1045	56	5,36	16	1125	159	14,13	26	1220	281	23,08
7	1052	65	6,18	17	1134	170	15,00	27	1231	295	23,96
8	1060	75	7,08	18	1142	181	15,85	28	1241	309	24,90
9	1067	84	7,87	19	1152	193	16,75	29	1252	324	25,87
10	1075	94	8,74	20	1162	206	17,72	30	1263	339	26,84

Ist die zu untersuchende Kalkmilch d ü n n, so liest man recht schnell ab, bevor der Kalk sich absetzt. Für d i c k e Kalkmilch darf man keinen zu engen Aräometerzylinder benutzen; man stellt die Spindel leicht hinein und dreht den Zylinder langsam auf dem Tische herum, bis die durch die schwachen Erschütterungen einsinkende Spindel zur Ruhe gekommen ist.

Ätzkalk Ia . . . . °/₀ kg Mk. 8,00
„ aus Marmor (Marmorkalk) IIa, Stücke . . . . °/₀ „ „ 14,00
„ „ „ „ IIa, Pulver . . . . °/₀ „ „ 16,00
„ „ „ „ Ia, weiss, Stücke . . . . . °/₀ „ „ 19,00
„ „ „ „ Ia, „ Pulver . . . . . °/₀ „ „ 20,00
„ „ „ rein, D. A. IV . . . . °/₀ „ „ 32,00
Kalkhydrat (aus Marmorkalk) . . . . °/₀ „ „ 24,00

K a l k r i n g ö f e n (Kohlenverbrauch 16—20 % der Leistung).

Tägl. Leistung	2,5—5	5—10	10—20	20—40 t.
Preis . . .	6000—8000	8000—10000	12000—18000	18000—24000 Mk.

Tägl. Leistung	40—60	60—90	90—120 t.
Preis . . .	26000—35000	40000—60000	60000—75000 Mk.

Kalk, kohlens. präcip.

Oesterreichischer Verein, Aussig a. E.

Kalköfen baut:

Willy Manger, Ingenieurges. m. b. H., Dresden.

Kalk-Zerkleinerungs-Anlagen:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kalk, essigsaurer, siehe „A z e t a t e".

Kalk, phosphorsaurer; Kalk, salpetersaurer u. s. w. u. s. w. siehe unter „C a l c i u m v e r b i n d u n g e n".

Kalkblau siehe „K u p f e r f a r b e n".

Kalkfarben. Anstrichfarben, die mit Kalk gemischt sind (vgl. den Artikel „A n s t r i c h f a r b e n").

Kalk, hydraulischer, siehe „Z e m e n t".

Kalkmörtel siehe „M ö r t e l".

Kalksandstein. Schon seit längerer Zeit hat man Versuche angestellt, um aus einem Gemisch von Sand und Kalk ein Baumaterial (K a l k s a n d - z i e g e l) zu schaffen, das den Naturstein und den Lehmziegel ersetzen kann. Bekanntlich ist man bei der Fabrikation von Lehmziegeln sehr von der Jahreszeit und Witterung abhängig, was bei der Kalksandziegel-Fabrikation nicht der Fall ist. Ferner können Lehmziegel nur erzeugt werden, wo es Tonlager gibt, während sie an Orten, die von solchen weiter entfernt sind, wegen der grossen Transportkosten zu hoch im Preise stehen. Diese Einschränkung fällt bei der Fabrikation von Kalksandstein fast ganz weg, da sich Sand eben allerorten findet.

Die Herstellung des Kalksandziegels ist sehr einfach: Aus einem Gemisch von Kalk und Sand, welche in einem gewissen Mischungsverhältnis zueinander stehen müssen und welches Mischungsprodukt wieder einen ganz bestimmten Feuchtigkeitsgrad haben muss, werden in einer besonderen Presse die Kalksandziegel gepresst, dann von Hand der Presse entnommen und auf einen eisernen Steinwagen gestellt. Diese vollbeladenen Steinwagen werden

auf Schienen in den verschliessbaren Härtekessel hineingefahren, welcher, nachdem der Deckel geschlossen, eine bestimmte Zeit unter Dampfdruck gesetzt wird. Während dieser Zeit des Dämpfens machen die Kalksandziegel den Härteprozess durch und werden als sofort verwendbares fertiges Baumaterial aus dem Härtekessel herausgefahren.

Übrigens weichen die verschiedenen Verfahren der Kalksandstein-Fabrikation in manchen Punkten wesentlich voneinander ab. Der erzielte Stein ist nicht nur wetterfest sondern auch feuerbeständig, lässt sich also z. B. auch für Dampfkessel-Einmauerungen verwenden.

Die D. R. P. 138 935 und 151 945 schützen die Herstellung schlechtleitender Kalksandsteine aus einem Gemenge von Kalk, Sand und Kieselgur, wobei mehr Kieselgur zugesetzt wird, als zur Bildung von Calciumsilikat aus Kalk und Kieselgur notwendig ist. Nach der Dampfbehandlung können die Steine noch gebrannt und diesem Falle vor dem Brennen noch mit Wasserglas getränkt werden.

Dem Übelstand, dass die Kalksandsteine bei Regenwetter infolge Aufnahme von Feuchtigkeit ihre Farben sehr stark ändern, hilft das D. R. P. 158 615 ab, und zwar derart, dass die unter Dampfdruck gehärteten Kalksandsteine mit einem Glasurüberzuge versehen und soweit gebrannt werden, dass die Glasur schmilzt und sich mit dem Kalksilikat des Steines verbindet. Den Ansichtsflächen solcher Steine kann verschiedenfarbige Glasur gegeben werden.

Auf die Herstellung, bzw. Verbesserung von Kalksandsteinen beziehen sich auch die D. R. P. 180 279, 180 280, 181 644 und 184 555.

Farben zur Fabrikation von Kunststeinen:

Kalkspat. Natürlich vorkommendes Calciumkarbonat $CaCO_3$.

Kalkspat in Stücken	% kg	Mk. 1,00—2,00
„ gemahlen	% „	„ 3,00—4,50

Kalkstickstoff. So bezeichnet Frank rohes Calciumcyanamid (s. unter „Calciumverbindungen"), das unter Benutzung des Stickstoffs der Luft hergestellt wird. Nach den dieses neue, sehr aussichtsreiche Verfahren betreffenden Patenten (D. R. P. 88 363, 92 587, 95 660, 108 971, 116 087, 116088, 141624, 150878 u. 152260) leitet man Luftstickstoff über geschmolzenes Calciumkarbid, und zwar kann das Schmelzen ebensogut in der Muffel wie im elektrischen Wärmestrahlungsofen vorgenommen werden; als Schmelzmittel wird dabei NaCl zugesetzt. Bei diesem Vorgange werden 85—95 % der theoretischen Stickstoffmenge aufgenommen, und es bildet sich eine mit Kalk und Kohle verunreinigte schwarz gefärbte Calciumcyanamidmasse mit 20—23,5 % fixierten Stickstoffs.

Noch zweckmässiger ist eine Modifikation des Verfahrens, wonach man den N nicht über fertiges CaC_2 sondern über ein Karbidbildungsgemisch leitet, d. h. über eine im elektrischen Widerstandsofen erhitzte Mischung von Kalk und Kohle, wobei die Reaktion der Gleichung entspricht:

$$CaO + 2\,C + 2\,N = CaCN_2 + CO.$$

Die letztgenannte Methode, welche viel billiger als die zuerst angewendete ist, liefert einen „Kalkstickstoff" mit 12—14 % N.

Nach dem D. R. P. 163 320 versetzt man das Karbid, um daraus Calciumcyanamid herzustellen, mit einem Chlorid (nach der Patentschrift z. B. mit 23 % $CaCl_2$), was den Vorteil mit sich bringt, dass der Prozess bei viel niedrigerer Temperatur und fast quantitativ verläuft. Carlson (Stockholm) setzt statt $CaCl_2$ Fluorcalcium zu, wodurch man dieselben Vorteile erreicht, dazu aber noch den weiteren, dass das Produkt auch bei längerem Lagern trocken und unverändert bleibt.

Eingehende Versuche haben gezeigt, dass der Kalkstickstoff sich in gewissem Umfange vorzüglich als Düngemittel eignet, indem er durch Zersetzung im Boden seinen Stickstoff abgibt. Nach Wagner und Gerlach ist der in Form von Calciumcyanamid gegebene Stickstoff bei den verschiedenen Pflanzenkulturen in seiner Wirkung der gleichen Stickstoffmenge in

Form von Ammoniumsalzen nahezu gleichwertig und bleibt auch hinter der Wirkung von Salpeterstickstoff nur wenig zurück.

Für manche Zwecke ist der Kalkgehalt des Kalkstickstoffs beim Düngen lästig und schädlich. Hier setzt das D. R. P. 154 505 ein, welches die Entfernung des Kalks aus dem Kalkstickstoff ermöglicht, indem es diesen in Cyanamid CN_2H_2 überführt; vgl. darüber bei Calciumcyanamid im Artikel „Calciumverbindungen". Die Kalkentfernung kann beispielsweise entsprechend dem D. R. P. 108 971 durch Auslaugen mit heissem H_2O geschehen, wobei die N-haltigen Verbindungen in Lösung gehen. Man kann diese Verbindungen, welche bis 66 % N enthalten, nach Belieben mit Kali- und Phosphordüngern mischen.

Kalkverbindungen siehe „Calciumverbindungen".

Kalmin siehe „Calmin".

Kalodal. Aus Fleisch hergestelltes aufgeschlossenes, reines Eiweisspräparat. Es enthält die nativen Phosphate des Fleisches, ist durch Magen, Mastdarm und Haut äusserst leicht assimilierbar, daher von hohem Nährwert und sehr anregend.

Helles, gelblichbraunes Pulver, leichtlösl. in H_2O; die Lösung bleibt beim Kochen klar, kann daher bequem sterilisiert werden.

Das Kalodal hat Wichtigkeit für rektale sowie namentlich für subkutane Ernährung.

Kalodal . . . . 25 g Mk. 1,15

Kalomel (Quecksilberchlorür) siehe unter „Quecksilberverbindungen".

Kalomelol. Es ist kolloidales Kalomel und enthält 75 % Hg_2Cl_2 und 25 % Eiweisssalze.

Weissgraues, geschmackloses Pulver, in kaltem H_2O ungefähr 1 : 50 zu einer milchähnlichen Flüssigkeit löslich, ebenso löslich in Eiweisslösungen und Blutserum, dagegen unlöslich in Alkohol, Äther, Benzol.

In Form von Tabletten innerlich, in Form von Salben sowie zur Imprägnierung von Verbandstoffen äusserlich angewandt.

Kalorimetrie. Vgl. hierzu den Artikel „Brennstoffe". Zur genauen Bestimmung des Wärmeeffekts bedient man sich der Kalorimeter, die es gestatten, eine Probe des zu untersuchenden Materials in einer geschlossenen Kammer mit Sauerstoff zu verbrennen; die entstandene Wärmemenge berechnet man aus der Temperaturerhöhung des die Verbrennungskammer umgebenden Wassers (oder Eises). Es sind sehr verschiedene Konstruktionen von Kalorimetern angegeben worden; namentlich die sogenannten kalorischen Bomben haben eine weite Verbreitung erlangt. Von den Kalorimetern können nur einige bekannte Konstruktionen hier aufgeführt werden:

Eiskalorimeter nach Bunsen, je nach Grösse	Mk. 2,00—3,00
Kalorimeter nach Fischer, neueste Konstruktion; Kalorimetergefäss aus Silber, Einsatz aus Platin und Reinnickel, kompl.	„ 220,00
Dieselben Apparate, Kalorimetergefäss aus vernickeltem Messing, Einsatz und Korb aus Reinnickel	„ 110,00
Kalorimeter nach Hempel, kompl.	„ 220,00
Dazu eiserne Presse zum Einspannen der Form beim Pressen der Kohlenzylinder	„ 38,00
Kalorimeter zur Heizwertbestimmung gasförmiger Brennstoffe nach Junkers:	
a) Kalorimeter mit Brenner	„ 340,00
b) Experimentiergasmesser	„ 110,00
c) Gasdruckregulator	„ 45,00
d) Wage und Petroleumbrenner	„ 103,00
Kalorimeter nach Berthelot-Mahler, kompl.	„ 400,00
Kalorimeter nach Parr, bequem zur Heizwertbestimmung von Brennmaterialien, kompl. mit Zubehör jedoch ohne Motor und Antriebsgestell	„ 200,00

Dazu Elektromotor für 110 V. Gleichstrom mit Antriebsgestell	Mk.	65,00
„ Turbine nach Raabe mit Antriebsgestell	„	22,00
„ Reservepatrone (Reaktionsgefäss)	„	30,00
„ Reservethermometer	„	30,00
Thermometer zu Kalorimetern:		
0—50° C. in $^1/_{20}$° C.	„	20,00
0—50° C. in $^1/_{10}$° C.	„	12,00
0—50° C. in $^1/_5$° C.	„	5,00
System Beckmann in $^1/_{100}$° C. für mittlere Temperaturen	„	30,00

Siehe auch unter „Pyrometer".

Kalorimeter:

Hans Heele, Berlin O. 27, Grüner Weg 104.

Kälteerzeugungsmaschinen (Eismaschinen). Dieselben wirken entweder durch Verdampfung oder durch Expansion. In ersterem Falle werden leichtflüchtige Flüssigkeiten (kondensierte Gase), namentlich NH_3, SO_2 oder CO_2, zum Verdampfen gebracht, während man im andern Falle die Wärmeabsorption bei der Wiederausdehnung vorher verdichteter Gase benutzt. Die Abkühlung ist um so stärker, je rascher die Verdampfung oder Ausdehnung vor sich geht.

Die auf dem Prinzip der Verdampfung beruhenden Kälteerzeugungsmaschinen arbeiten nicht mehr, wie ursprünglich, mit Absorption sondern fast ausschliesslich mit Kompression: Der Kompressor, d. h. eine zumeist doppelt wirkende Saug- und Druckpumpe, saugt die Dämpfe aus dem Verdampfer (Generator, Refrigerator) und drückt sie in den Kondensator, worin sie wieder verdichtet werden. Derartige Kompressions-Kältemaschinen arbeiten bei Benutzung von Kohlensäure mit 40—60 Atm. Druck (S. P. der CO_2 — 78° C.); mit Ammoniak arbeiten sie mit einem Kondensator-Drucke von 7—12 Atm. (S. P. des NH_3 — 33° C.). Die Kompressionsmaschinen mit schwefliger Säure arbeiten mit einem Kondensatordruck von 2—4 Atm. (S. P. der SO_2 — 10° C.).

Für die Kälteerzeugung durch Expansion gelangen die Kaltluft-Maschinen und die Vakuum-Maschinen zur Verwendung. Bei den ersteren wird das Gas (gewöhnlich atmosph. Luft) zunächst komprimiert, durch eine Kühlvorrichtung von der hierbei entwickelten Wärme befreit und dann in einem Expansions-Zylinder wieder auf gewöhnliche Spannung ausgedehnt; die bei letzterem Vorgang eintretende Wärmeabsorption dient dem beabsichtigten Zwecke. — Bei den Vakuum-Kältemaschinen saugt man die Luft aus einem Wasser enthaltenden Gefäss ab, wobei ein Teil des Wassers verdunstet und der andere Teil gefriert; man befördert den Vorgang dadurch, dass man die entstandenen Wasserdämpfe von H_2SO_4 absorbieren lässt.

Kühl- und Eismaschinen nach dem Ammoniak-System.

Stündl. Leistung bei — 2° bis — 5° C. im Refrigerator	1000	2000	3000	5000	7500	10000	15000	20000	30000	Kal.
Stündliche Eisproduktion	7	14	20	35	53	75	110	150	220	kg.
Kraftbedarf zum Betriebe	0,75	1,0	1,5	2.0	3,0	4,0	5,0	6,3	8,8	HP.
Stündl. Kühlwasserbedarf	300	350	800	1000	1300	1500	2000	2800	3500	l.
Gew. d. Kühlmasch. m. Kondensator u. Refrigerator	550	1100	1400	1600	2100	2800	3800	5200	6800	kg.
Preis der Kühlmaschine	2200	3000	3400	4000	5000	6200	8120	10240	13000	Mk.

Kühl- und Eismaschinen nach dem Kohlensäure-System.

Eisproduktion pro Stunde	5	$7^1/_2$	10	$12^1/_2$	15	$17^1/_2$	20	kg.
Kälteproduktion pro Stunde bei Kühlung von Süsswasser von + 12° bis + 1° C. ca.	950	1450	1900	2200	2600	3000	3300	Kal.
Kraftverbrauch ca.	$^3/_4$	1	$1^1/_4$	$1^1/_4$	$1^1/_2$	$1^1/_2$	$1^3/_4$	HP.
Kühlwasserverbr. pro Stunde ca.	150	200	250	300	350	420	500	l.
Preis der kompl. Eismaschine	1750	2000	2500	2700	3100	3400	3800	Mk.
„ „ „ Kühlmaschine	1600	1800	2300	2500	2700	2950	3100	„

Eisproduktion pro Stunde . .	$22^1/_2$	25	40	50	75	100	kg.
Kälteproduktion pro Stunde bei Kühlung von Süsswasser von + 12° bis + 1° C. ca. . .	3650	4000	6600	9000	13 000	20 000	Kal.
Kraftverbrauch ca.	$1^3/_4$	$2^1/_4$	$2^3/_4$	$3^1/_2$	$4^1/_2$	$6^1/_2$	HP.
Kühlwasserverbr. pro Stunde ca.	570	650	800	1000	1500	2500	l.
Preis der kompl. Eismaschine .	4000	4500	5700	7500	9400	11 500	Mk.
„ „ „ Kühlmaschine	3300	3500	4500	5200	6300	8500	„

Siehe auch den Artikel „K ü h l e n".

Kälteerzeugungsmaschinen:

Dr. R. Jürgensen, Prag-Weinberge.

Kühl- und Eismaschinen:

A. Borsig, Tegel bei Berlin. | C. G. Haubold jr., Chemnitz (Sachsen).

Motoren dazu:

Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Kalzium u. s. w. . . . siehe unter „C a l c i u m" u. s. w. . . .

Kältemischungen siehe unter „E i s".

Kalt-Malerleim:

Otto Starcke & Co., G. m. b. H., Leipzig-Lindenau.

Kampescheholz (Campecheholz) siehe „B l a u h o l z".

Kampfer (Camphor). Das Stearopten (der erstarrende Anteil) aus dem ätherischen Öle des in China und Japan wachsenden K a m p f e r l o r b e e r b a u m s *(Laurus Camphora)*. Zur Darstellung kocht man das zerkleinerte Holz mit Wasser, bis der K. auf der Oberfläche schwimmt und sich beim Erkalten als feste Masse ausscheidet. Nach anderer Methode wird er durch Destillation des Materials mit H_2O gewonnen. Zur Raffinierung unterwirft man den Rohkampfer, gemischt mit Kohle und Ätzkalk, der Sublimation.

Gehörte der Kampfer schon zu den ältesten Forschungsobjekten der organischen Chemie, so hat sich in den letzten Jahren ein ganz besondereres Interesse für die Chemie des Kampfers gezeigt. Fest steht, dass er ein z y k l i s c h e s T e r p e n k e t o n von der Zusammensetzung $C_{10}H_{16}O$ ist. Nach B r e d t kommt ihm die Konstitutionsformel

CH_3
C
OC CH_2
H_3C-C-CH_3
H_2C CH_2
C
H

zu. Er steht in naher Verwandtschaft zum B o r n e o l (s. d.), indem Borneol durch unterchlorige Säure zu Kampfer oxydiert wird, während umgekehrt Kampfer bei der Reduktion in Borneol übergeht.

Da sich eine ganze Anzahl von Terpenen durch oxydierende Agentien in Kampfer oder seine Derivate überführen lässt, so versucht man seit längerer Zeit schon die Ausarbeitung einer Methode zur Darstellung von k ü n s t l i c h e m K a m p f e r. So hat bei Bekanntwerden das folgende, durch D. R. P. 134 553 geschützte Verfahren Aufsehen erregt: Man erhitzt wasserfreies Pinen (Terpentin) längere Zeit mit wasserfreier Oxalsäure auf 120—130°. Hierbei entsteht ein Gemisch, welches Kampfer, Pinylformat und Pinyloxalat enthält. Man wäscht die Masse mit Wasser und verseift das Oxalat und Format mit Alkali, wobei sich die genannten Verbindungen in Borneol und Kampfer spalten. Man destilliert das Gemisch und oxydiert das Borneol mit $K_2Cr_2O_7$ + H_2SO_4 ebenfalls zu Kampfer.

Man würde sehr irren, wollte man dieses Verfahren für das einzige zur künstlichen Kampfergewinnung angegebene halten. Gerade auf diesem Gebiete herrscht jetzt eine sehr rege Erfindungstätigkeit.

Allen diesen Verfahren gemeinsam ist das Ausgangsprodukt Terpentinöl bzw. das darin enthaltene P i n e n, ein Terpen der Formel $C_{10}H_{16}$, welches sich also vom Kampfer durch den Mangel eines O-Atoms unterscheidet. Bei sämtlichen Methoden zur künstlichen Kampfererzeugung führt man das Pinen zunächst in Borneol $C_{10}H_{17}$. OH oder vielmehr in das diesem isomere Isoborneol über und oxydiert in der zweiten Phase das letztere zu dem eigentlichen Kampfer.

Die Umwandlung des Pinens in Borneol geschieht nach dem oben genannten Verfahren mittels Oxalsäure, bei andern Methoden mit HCl. Von neueren Vorschlägen nennen wir folgende:

Nach dem Franz. Pat. 339 504 erhitzt man Terpentinöl und Salizylsäure, mit oder ohne Essigsäureanhydrid; dann wird unangegriffene Salizylsäure mit kalt. Natronlauge entfernt, unangegriffenes Öl mit Wasserdampf abgetrieben, worauf die zurückbleibenden Isobornylester durch Erwärmen mit Natronlauge in Borneol und Isoborneol umgewandelt werden. Das Amer. Pat. 779 377 behandelt augenscheinlich das gleiche Verfahren.

Das Franz. Pat. 349 896 lässt das Pinen zunächst in das Chlorhydrat überführen und letzteres dann mit Bleiazetat in essigsaurer Lösung unter Druck erhitzen; hierbei entsteht hauptsächlich Kamphen, welches sich mit Permanganat leicht zu Kampfer oxydieren lässt.

Nach dem Franz. Pat. 349 852 bildet man ebenfalls zuerst Pinenchlorhydrat und führt dieses durch Einwirkung eines Formates in den Bornylformylester über, welches bei der Verseifung Borneol liefert.

Das Engl. Pat. 14 189 von 1904 beschäftigt sich mit der Reinigung von Pinenchlorhydrat als Vorbereitung der Kampferdarstellung. Man soll danach das Rohprodukt mit einem Verseifungsmittel erhitzen, es dann abscheiden, waschen, durch konz. H_2SO_4 von öligen Verunreinigungen (welche dabei verharzen) befreien und zuletzt mit Wasserdampf destillieren.

Die zweite Phase der künstlichen Kampferdarstellung besteht in der Oxydation des Isoborneols zu Kampfer:

Nach den D. R. P. 157 590 und 161 306 ist es besser, das Borneol und Isoborneol nicht mit Oxydationsmitteln zu behandeln, welche nachher Rückstände hinterlassen, sondern man löst die Borneole in Benzol oder Petroläther und behandelt sie dann nach dem erstgenannten Patente in alkalischer Lösung mit wässeriger Permanganatlösung oder, nach dem zweiten Patente, mit Ozon, welches eingeleitet wird.

Das Franz. Pat. 352 888 lässt zur Oxydation auf eine Isoborneollösung in Benzol Chlorwasser einwirken oder aber Chlorgas auf das trockene Borneol zur Reaktion kommen.

Das D. R. P. 158 717 lässt die Isobornylester, wie sie bei der Behandlung des Pinens mit Säuren entstehen, nicht erst zu Isoborneol verseifen, sondern oxydiert sie direkt mit Chromsäure, Permanganat, Salpetersäure oder andern Oxydationsmitteln und unter Zusatz einer durch das Oxydationsmittel nicht angreifbaren Säure, wie z. B. Eisessig, zu Kampfer.

Das D. R. P. 161 523 mit dem Zusatz-D. R. P. 166 722 schützt ein Verfahren, wonach man Isoborneol sowohl wie Borneol unter Überleiten von Sauerstoff, bzw. Luft erhitzt, wobei das Ausgangsmaterial zum Teil in Kampfer übergeht, der als Sublimationsprodukt erhalten wird. —

In neuerer Zeit hat die Zahl der Patente auf Verfahren zur synthetischen Kampferdarstellung noch immer zugenommen, obwohl sie nur Abänderungen im einzelnen, dagegen nichts grundsätzlich Neues bringen. Wir begnügen uns daher damit, die wichtigsten dieser Patente ohne Beschreibung nur zu nennen; es sind dies: die D. R. P. 197 161, 203 791, 203 792, Franz. Pat. 382 790, Engl. Pat. 21 171 von 1906, Amer. Pat. 901 708. Nach A. Hempel (Chem. Ztg. 1907, S. 6 ff.) lassen sich sämtliche synthetische Methoden zur Kampfergewinnung in folgende vier Gruppen teilen:

1. Darstellung durch Einwirken von Säuren auf Terpentinöl. Hierher gehört z. B. das oben genannte D. R. P. 134 553 und das Franz. Pat. 339 504.

2. Darstellung durch Einwirken von Azetaten auf Pinenchlorhydrat. Hierzu gehören die oben genannten Franz. Pat. 349 896 und 349 852.

3. Darstellung durch Einwirken von Magnesium auf Pinenchlorhydrat. Dieses unter D. R. P.-Anm. H. 34 107 und 34 167 von A. Hesse zum Patent angemeldete, sehr interessante Verfahren benutzt die Grignardsche Reaktion zur direkten Kampfergewinnung.

4. Darstellung durch Erzeugung von Camphen aus Pinenchlorhydrat, Hydratisierung zu Isoborneol und Oxydation zu Kampfer. Auf dieses Verfahren beziehen sich die Verfahren D. R. P. 67 255, 149 791. 153 924, 154 107 u. a.

Der Kampfer bildet eine weisse, kristallinische, fettig-glänzende, zähe und bröckelige Masse von starkem, spezifischem Geruch und brennendem Geschmack. Kaum löslich in H_2O, leicht löslich in Alkohol, Äther, Chloroform, Ölen u. s. w. Sch. P. 175°; S. P. 204°. Sp. G. je nach Kompaktheit 0,922 (bei 10°) bis 0,995 (bei 15°). Um ihn zu pulvern, benetzt man ihn mit Alkohol. Er wird in der Medizin, zur Vertreibung von Motten, zur Herstellung von Nachtlichten, in der Feuerwerkerei sowie in grösster Menge zur Herstellung von Zelluloid (s. d.) benutzt.

Verwandt mit dem beschriebenen sogenannten Laurineenkampfer ist der Borneo- oder Sumatrakampfer, im reinen Zustande Borneol (s. d.) genannt.

Prüfung: Beim Erwärmen von 1 g Kampfer in offener Schale muss er ohne Rückstand verdampfen. Natürlichen und künstlichen Kampfer soll man durch Verreiben mit gleichen Teilen Chloralhydrat unterscheiden können: Natürlicher Kampfer gibt dabei eine sirupöse Flüssigkeit, während künstlicher Kampfer mit Chloralhydrat nicht flüssig wird.

Kampfer, raffin. D. A. IV z. Z. . . . . % kg Mk. 360,00—380,00
Monobromkampfer . . . . 1 kg Mk. 8,00

Kampfer:
Chemische Werke Fürstenwalde Dr. B. Hecker & W. Zeidler, G. m. b. H., Fürstenwalde (Spree).

Kampfernaphtol (Camphornaphtol). Kondensationsprodukt aus Kampfer und β-Naphtol, welches medizinisch Verwendung finden soll. Jedoch wird es wegen seiner stark toxischen Eigenschaften neuerdings von verschiedenen Seiten heftig angegriffen.

Kampferöl. Nebenprodukt der Kampfergewinnung, das hauptsächlich in Japan hergestellt wird. Nach dem Bericht von Schimmel & Co. kommt es unter drei Formen im Handel vor, als rohes, weisses und rotes Öl.

Die Rohessenz wird direkt durch Destillation der Holzspäne mit Wasser gewonnen. Man trennt sie mechanisch von den darin enthaltenen Kampferteilen und erhält ein durchdringend riechendes transparentes Öl von gelber bis brauner Färbung und einem spezifischen Gewicht von 0,95 bis 0,995. Aus diesem Rohöl wird das weisse Öl nach Abscheidung des Kampfers durch fraktionierte Destillation gewonnen. Es ist ein leicht bewegliches, farbloses Öl von starkem Kampfergeruch. Durch weiter fortgesetzte fraktionierte Destillation erhält man aus den erst bei über 200° übergehenden Teilen das rote Kampferöl, welches Safrol, Eugenol und Spuren von Kampfer enthält.

Neuerdings haben sich infolge einer veränderten Technik bei der Herstellung auch die Kampferöl-Fabrikate etwas geändert, und zwar unterscheidet man weisses oder leichtes Kampferöl (sp. G. bis 0,890) und schwarzes oder schweres Kampferöl (sp. G. 0,900 bis über 1,00) sowie endlich blaues dickflüssiges Kampferöl (sp. G. 0,95—0,96). Letzteres eignet sich namentlich zur Porzellanmalerei und soll das Nelkenöl ersetzen können.

Kampferöl, rekt., schwer . . . . % kg Mk. 70,00
„ „ leicht D. A. IV . . . . % „ „ 80,00

Kampfersäure (*Acidum camphoricum*). $C_{10}H_{16}O_4$. Durch Einwirkung von HNO_3 auf geschmolzenen Kampfer erhalten. Sie bildet farb- und geruchlose Kristallplättchen, die in reinem Zustande bei 186—187° schmelzen. Sie ist eine zweibasische Säure; ihre Salze nennt man Camphorate. Man benutzt sie medizinisch, und zwar äusserlich als zusammenziehendes Mittel bei Entzündungen und Geschwüren, innerlich gegen die Nachtschweisse der Phtisiker.

Kampfersäure, chem. rein krist. D. A. IV . . . . 1 kg Mk. 19,00
Kampfersäureanhydrid . . . . H Mk. 5,00; 1 „ „ 45,00

Kamphosan siehe „Camphosan".

Kanadabalsam (Kanadischer Terpentin; *Balsamum Canadense*). Ein Balsam, der von der *Abies balsamica* (Balsamtanne) erhalten wird, indem man im Frühjahr dicht über dem Boden einen horizontalen Rindenschnitt macht und darüber ein Stück abschlägt: der Balsam fliesst dann in untergestellte Gefässe; er wird durch Filtrieren gereinigt.

Balsam, der vollkommen klar und durchsichtig, zuerst fast farblos und später blassgelb ist, honigdick, allmählich ohne Trübung erstarrend. Sp. G. (bei 15°) 0,985—0,999. Lichtbrechungsvermögen 1,528. Er löst sich vollständig in Äther, Benzol, Chloroform und Schwefelkohlenstoff. Man benutzt ihn zum Kitten von Linsen für optische Apparate, zum Einschliessen mikroskopischer Präparate u. s. w.

Kanadabalsam, gereinigt . . . . 1 kg Mk. 15,00
„ zur Glashärte eingetrocknet . . H kg Mk. 2,80; 1 „ „ 25,00
„ extra rein, zur Glashärte eingetrocknet „ „ „ 3,80; 1 „ „ 35,00

Kankroidin, aus abgetöteten Reinkulturen eines wahrscheinlich der Klasse der Mycetocoen angehörigen Parasiten mit den Sporen des Pilzes *Mucor racemosus* durch Verarbeitung bereitetes Heilmittel, das bei Krebs subkutan injiziert werden soll.

Kannabinol. $C_{21}H_{30}O_2$. Der wirksame Bestandteil des Haschisch. Schwachgelbliche dicke Flüssigkeit, löslich in Alkohol und Äther, oxydiert sich an der Luft. S. P. (bei 0,5 mm Druck) 215°.

Kannen:

Fabrik explosionssicherer Gefässe, G. m. b. H., Salzkotten i. W.

Kannister:

Fabrik explosionssicherer Gefässe, G. m. b. H., Salzkotten i. W.

Kaolin (Porzellanerde; *China Clay*). Eine meistens sehr reine Tonsubstanz, die zur Fabrikation von Glas, zur Herstellung von feuerfestem Mörtel und ebensolchem Verputz benutzt wird.

Kaolin, bei Waggonladung . . . . % kg Mk. 2,00—6,00

Kaolin:

Bernfeld & Rosenberg, Wien 9/1, Liechtensteinstr. 21.
Eduard Ellbogen, Wien III/2, Dampfschiffstr. 10.
Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 13).
Lehmann & Voss, Hamburg.
Pfälzische Chamotte Thonwerke, A.-G., Grünstadt (Pfalz).

Kaolin-Zerkleinerungs-Anlagen:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kapellen siehe „Probierkunst“.

Karamel siehe „Zuckerkulör“.

Karatierung siehe „Goldlegierungen“.

Karbide (Metallkarbide). Man zählt die Verbindungen der Metalle mit Kohlenstoff meistens zu den Legierungen, da ausserordentlich wechselnde Verbindungsverhältnisse vorkommen. Die meisten Karbide bilden sich erst bei sehr hoher Temperatur, und man benutzt zu ihrer Darstellung die Temperatur des elektrischen Lichtbogens, d. h. man operiert im elektrischen Ofen (vgl. den Artikel „Öfen, elektrische“).

1. Calciumkarbid, auch als Karbid schlechthin bezeichnet, CaC_2. Aus getrocknetem und gemahlenem Koks (oder Holzkohle) und gepulvertem Ätzkalk in elektrischen Öfen besonderer Konstruktion, den sogenannten Karbidöfen, gewonnen; wichtig ist eine innige Mischung der beiden Ausgangsmaterialien sowie ein richtiges Verhältnis. Bei den Karbidöfen für intermittierenden Betrieb geht die Reaktion in einem Kohletiegel vor sich, der mit einem leitenden Mantel verbunden ist und die eine Elektrode bildet; die andere Elektrode ist ein in den Tiegel hineinragender, verstellbarer Kohlestab. Viel zweckmässiger sind die Karbidöfen für ununterbrochenen Betrieb, bei denen unten das flüssige Karbid abgestochen wird, während sie von oben kontinuierlich mit der Kalk-Koksmischung beschickt werden. Da nicht die Elektrizität sondern die hohe Temperatur der die Karbidbildung bewirkende Faktor ist, kann ebensowohl

Wechselstrom wie Gleichstrom zur Verwendung gelangen. Auf das Amer. Pat. 765 838 und das Franz. Pat. 332 416, welche sich auf die Fabrikation von Karbid beziehen, braucht hier nicht eingegangen zu werden. Auch bezüglich der folgenden neueren Patente genügt die Nennung der Nummer: D. R. P. 205 259, 205 260, 205 261, 206 175, Franz. Pat. 375 666, Amer. Pat. 872 351.

Harter, schwarzer oder brauner, kristallinischer Körper, unlöslich in allen Lösungsmitteln, zersetzt sich mit H_2O schon in der Kälte unter Entwickelung von Azetylen (s. d.). Ausser zur Darstellung dieses Gases benutzt man CaC_2 neuerdings als Reduktionsmittel für Metalloxyde, Salze und Erze. Besonders eignen sich zur Reduktion die Chloride, denen man zur Verbrennung des C noch das Oxyd des gleichen oder eines andern Metalles zusetzt. Die Reaktion entspricht dann (bei der Cu-Gewinnung) der Gleichung:

$$4\,CuO + CuCl_2 + CaC_2 = 5\,Cu + CaCl_2 + 2\,CO_2.$$

Als Flussmittel dient NaCl oder das leichter schmelzende Gemisch aus KCl und NaCl; die Chloride müssen, um Zersetzung des Karbids schon in der Kälte zu vermeiden, vollständig wasserfrei sein. Nach dieser Methode lassen sich besonders leicht Cu, Pb, Ag und Ni darstellen.

Besondere Bedeutung für die Karbidindustrie hat augenscheinlich das Franksche Verfahren zur Stickstoffgewinnung aus der Luft. Vgl. darüber den Artikel „Kalkstickstoff" sowie Calciumcyanamid unter „Calciumverbindungen".

Calciumkarbid . . . . % kg Mk. 35,00

2. Baryumkarbid. BaC_2. Nach dem D. R. P. 117 920 reduziert man $BaSO_4$ zunächst durch Glühen mit überschüssigem Koks zu BaS, pulvert dieses und schmilzt es, mit Eisenspänen gemischt, im elektrischen Ofen; durch den Metallzusatz, der den Schwefel als Schwefeleisen bindet, wird die Karbidbildung wesentlich erleichtert. Man verarbeitet das BaC_2 auf Azetylen und krist. Baryumhydrat, denn das BaC_2 zersetzt sich, entsprechend dem CaC_2, bei Berührung mit H_2O nach der Gleichung: $BaC_2 + 2\,H_2O = C_2H_2 + Ba(OH)_2$. Vgl. „Bariumdum".

3. Siliziumkarbid siehe „Karborund" und „Silundum".

4. Borokarbid. B_6C. Aus Borverbindungen und Kohle im elektrischen Ofen erhalten, am besten aus B selbst mit C in Gegenwart von Cu; aus der zusammengeschmolzenen Masse wird das Cu mit HNO_3 gelöst, worauf das B_6C in glänzenden, schwarzen Kristallen übrig bleibt, die durch eine ausserordentliche Härte (höher als die des Karborunds) ausgezeichnet sind. Wegen dieser Härte ist das Borokarbid vielleicht berufen, praktische Wichtigkeit zu erlangen. — Nach dem D. R. P. 152 501 stellt man es durch starkes Erhitzen von Quarz mit Koks, Tonerde, Calciumborat, Borsäure und Kochsalz dar. Das D. R. P. 206 177 ermöglicht, B_6C aus im Handel erhältlichen, verhältnismässig billigen Borverbindungen im elektrischen Ofen herzustellen: Kohle wird mit Borsäureanhydrid im Überschuss (ohne sonstige Zusätze) im elektrischen Ofen erhitzt, und zwar zuerst nur soweit, dass das Borsäureanhydrid zu einer glasartigen Masse schmilzt; dann wird umgerührt und die Temp. auf 2500° gesteigert. Das gewonnene B_6C hat 2,7 sp. G., ist schwer schmelzbar und ein elektrischer Leiter, so dass man Glühfäden daraus herstellen kann. — Nach dem D. R. P. 173 066 kann man Körper aus Borkarbid herstellen, indem man die aus Kohle geformten Gegenstände, in gepulvertes B_6C eingebettet, einem Glühprozess unterwirft, bis der aus dem Karbid erzeugte Bordampf ganz in den Kohlenkörper eingedrungen ist. Abänderungen dieses Verfahren bringen das D. R. P. 183 133 und das D. R. P. 195 533.

Karbodynamit siehe „D y n a m i t e".

Karbolineum. Ist ein Gemisch schwerer Steinkohlenteeröle, das in mässig warmem Zustande unter starkem Rühren mit Chlor behandelt worden ist. Durch diese Behandlung wird der dem Rohprodukt anhaftende sehr unangenehme Geruch fast beseitigt. Das Karbolineum, welches ein ausgezeichnetes Holzkonservierungsmittel ist, hat ein sp. G. von über 1,12, S. P. 295°. Meistens hat das Karbolineum auch einen Gehalt an Chlorzink.

Auch nicht mit Chlor behandelte und weniger konservierend wirkende Teeröle werden unter dem Namen Karbolineum gehandelt.

Karbolineum, je nach Qualität . . . . % kg Mk. 10,00—35,00

Karbolineum:

R. Avenarius & Co., Stuttgart, Hamburg, Berlin, Köln a. Rhein.
van Baerle & Co., G. m. b. H., Worms a. Rh.
Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.
L. Haurwitz & Co., G. m. b. H., Berlin NW. 52.
Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.
O. W. Pabst, Halle a. S.
Rütgerswerke-Actiengesellschaft, Berlin W. 35, Lützowstr. 83—86.
Theerproduktenfabrik Baese & Meyer, Braunschweig.

Karbolkalk siehe „D e s i n f e k t i o n".

Karbolsäure siehe „P h e n o l".

Karbolysin. Unter diesem Namen kommen Karbolsäurepastillen in den Handel, deren Untersuchung ergab: 51,8 % Phenol, 2,14 % Natriumbikarbonat, 46,06 % Weinstein.

Karbonate (kohlensaure Salze) siehe unter den betreffenden M e t a l l - v e r b i n d u n g e n.

Karboneol siehe „C a r b o n e o l".

Karbonisation siehe „W o l l e".

Karbonit siehe „S i c h e r h e i t s s p r e n g s t o f f e".

Karborund (Siliziumkarbid). SiC. Es entsteht nach der Gleichung: $SiO_2 + 3C = SiC + 2CO$. Zur Darstellung schmilzt man 100 T. Sand mit 100 T. Koks (oder Kohle) und etwas Kochsalz im elektrischen Ofen (vgl. Artikel „Ö f e n , e l e k t r i s c h e") zusammen; das NaCl wirkt dabei nur mechanisch. Die Materialien sind in möglichst reinem Zustande zu verwenden und sehr sorgfältig zu mischen. Das Reaktionsprodukt wird nach dem Erkalten zerklopft und die grün glänzenden Karborund-Kristallbrocken mechanisch ausgesucht; dieselben werden dann zerstossen, zuerst mit H_2SO_4, dann mit NaOH behandelt, mit H_2O ausgewaschen, bei Rotglühhitze ausgeglüht und mit HF behandelt. Das gereinigte Material wird gepulvert, durch Schlämmen in verschiedene Feinheitsgrade getrennt und getrocknet. Zur Herstellung von Schleifrädern versetzt man das Karborund-Pulver mit einem beim Brennen sinternden Bindemittel, presst die Masse unter hydraulischen Pressen in Formen und brennt sie dann in Tonkapseln. Die Gegenstände sind grün gefärbt und haben durch ihre ausserordentliche Härte (Härtegrad 9—10) und geringe Abnutzung für die Präzisionsschleiferei hohe Bedeutung.

Um Körper aus Siliziumkarbid herzustellen, formt man nach dem D. R. P. 173 066 die Gegenstände aus Kohle, verpackt sie in gepulvertes Siliziumkarbid und glüht sie. Weiteres über dieses Verfahren, sowie über die ebenfalls zu demselben Zwecke brauchbaren D. R. P. 183 133 und 195 533 siehe oben unter „Karbide" (4. B o r o k a r b i d).

Man benutzt das SiC neuerdings auch zur Reduktion von Metalloxyden, Salzen und Erzen, und zwar in derselben Weise, wie dies unter C a l c i u m k a r b i d im Artikel „K a r b i d e" erörtert ist.

Karborund, krist. oder Pulver . . . . . . 1 kg Mk. 3,50; % kg Mk. 300,00

Karborund:

Dr. R. Jürgensen, Prag-Weinberge.

Karburierung siehe „L e u c h t g a s" und „W a s s e r g a s".

Kardol (Cardol) siehe „A k a j o u b a l s a m".

Karlsbader Salz, künstl. Offizinelles Gemisch, das aus 45 T. getrockn. Natriumsulfat, 2 T. Kaliumsulfat, 18 T. Natriumchlorid und 36 T. Natriumbikarbonat besteht.

Karlsbader Salz, künstl. krist. . . . . %kg Mk. 15,00
" " " entwässert, D. A. IV . . . . % " " 32,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

Karminlack siehe „K o s c h e n i l l e".

Karnallit siehe „A b r a u m s a l z e" und „D ü n g e m i t t e l, k ü n s t l i c h e".

Karnaubawachs siehe „W a c h s, v e g e t a b i l i s c h e s".

Karthamin (Carthamin) siehe „S a f f l o r".

Kartoffelbranntwein siehe „S p i r i t u o s e n".

Kartoffelfuselöl siehe „F u s e l ö l e".

Kartoffelkonserven. Das an sich bekannte Verfahren, Kartoffeln erst gefrieren zu lassen und nach dem Auftauen auszupressen, wobei sich das Fruchtwasser sehr leicht entfernen lässt, kann gewerblich nicht benutzt werden, da die Kälte zu langsam eindringt und den Inhalt teilweise verzuckert. Nach dem D. R. P. 157 020 werden nun die gut gereinigten Kartoffeln mit einem besonderen Instrument durchlöchert, dann einem kurzen aber scharfen Gefrierprozess unterzogen und schliesslich ohne Zerkleinerung ausgepresst, worauf man den Rest des Wassers durch Trocknung entfernt. Die Durchlöcherung beschleunigt den Gefrierprozess sehr, hindert aber ausserdem das Aufplatzen der Knollen beim Pressen, da das Fruchtwasser aus den Löchern austreten kann.

Kartoffelmehl siehe „S t ä r k e".

Kartoffelzucker siehe „S t ä r k e z u c k e r".

Karvon (Karvol) $CH_3-C\lessgtr^{CO-CH_2}_{CH-CH_2}>CH-C<^{CH_2}_{CH_3}$. Ist zu 50 % im Kümmelöl und zu 30 % im Dillöl enthalten. Zur Darstellung destilliert man Kümmelöl, löst die über 20° destillierenden Anteile in Alkohol und fällt durch Einleiten von H_2S in diese Lösung und nachherigen Zusatz von NH_3 das Karvon als Schwefelwasserstoffverbindung aus; man isoliert es daraus durch Destillation mit KOH.

Karvon D. A. IV . . . . 1 kg Mk. 17,00

Kasein (Käsestoff). Hat mit den E i w e i s s s t o f f e n (s. d.) die gleiche prozentische Elementarzusammensetzung, enthält jedoch 0,85 % P in salzartiger Bindung. Man gewinnt das Kasein aus der Kuhmilch, indem man diese stark mit H_2O verdünnt und dann mit Essigsäure versetzt. Der gut ausgewaschene Niederschlag wird in ganz verd. NH_3 oder Na_2CO_3 gelöst, durch Filtration von ungelöstem Fett und Nuclein getrennt und von neuem mit verdünnter Essigsäure gefällt. Durch Extraktion mit Äther und Alkohol werden die letzten Anteile Milchfett extrahiert, worauf man das Präparat im Vakuum trocknet.

Zur technischen Kaseingewinnung sind viele Verfahren vorgeschlagen und teilweise auch patentiert worden; sie streben die Fabrikation auf möglichst billigem Wege an. So fällt man nach dem D. R. P. 135 350 das Kasein aus entrahmter Milch zuerst mit H_2SO_4. Diese Säure ist billig, erzeugt aber ein gelbes Kasein. Wenn man aber das so gefällte Kasein in Natriumbikarbonatlösung löst und dann wieder mit Essigsäure fällt, so erhält man ein sehr reines Produkt. — Das D. R. P. 135 745 erstrebt die Gewinnung von fettfreiem Kasein, ohne Äther-Alkohol verwenden zu müssen: Die in üblicher Weise durch Zentrifugieren hergestellte Magermilch enthält wenigstens 0,2 % Fett und ergibt ein Kasein mit 6—8 % Fettgehalt. Nach dem vorliegenden Patent vermischt man die Magermilch mit Alkali, wärmt sie etwas an, entfernt das Fett durch Zentrifugieren und fällt dann das Kasein in üblicher Weise durch Säuren aus; das Produkt genügt hinsichtlich Fettfreiheit den in der Praxis ge-

stellten Ansprüchen. Mit diesem Verfahren fällt das des Amer. Pat. 745 097 im wesentlichen zusammen.

Die D. R. P. 152 380 und 152 450 bezwecken die Herstellung wasserlöslicher Kaseins dadurch, dass man das Kasein mit Alkalisalzen von Glyzerinphosphorsäuren, die durch Fettsäure substituiert sind oder mit Alkalisalzen von Phosphorsäuren, die durch Hexit substituiert sind, verbindet. Auch das Amer. Pat. 765 898 behandelt die Gewinnung von löslichem Kasein, während sich das Engl. Pat. 2949 von 1903 auf Herstellung einer Kaseinlösung bezieht. Ein oxydiertes Kasein erhält man nach dem Amer. Pat. 750 048 durch Einwirkung von Ammoniumpersulfatlösung auf Kasein.

Das D. R. P. 161 842 beschäftigt sich mit der Herstellung eines kieselsäurehaltigen Kaseinpräparats, welches das Eiereiweiss für technische Zwecke, z. B. in der Zeugdruckerei, ersetzen kann. Nach diesem Verfahren wandelt man das Kasein durch Erwärmen mit verd. Ammoniaklösung in Alkalialbuminat um, fügt Kalium- oder Natriumsilikat zu und zersetzt dieses durch eine geeignete Säure, wie Phosphorsäure oder Essigsäure, bis die anfänglich erstarrte Masse wieder dünnflüssig geworden ist.

Nach dem D. R. P. 184 300 fällt man das Kasein aus der Milch mit SO_2. und zwar leitet man diese in feinen Strahlen unter stetem Umrühren in die Milch ein, die zweckmässig vorher auf 50—70° erwärmt wird, worauf die Ausfällung in wenigen Minuten beendet ist. — Das Verfahren erscheint tatsächlich beachtenswert; wenn die Ausfällung sich wirklich so schnell vollzieht, ist eine Inversion nicht zu befürchten.

Andere Verfahren zur Herstellung von Kasein und Kaseinpräparaten können übergangen werden. Wir nennen von neueren Patenten D. R. P. 200 139 und 201 214 sowie 198 473. — Das Unlöslichmachen von Kasein erreicht das Franz. Pat. 388 441 durch Erhitzen mit Trioxymethylen auf 60°, also durch Formaldehydwirkung.

Kasein bildet ein weisses lockeres Pulver, wenig in H_2O, besser in heissem Alkohol löslich. Eine Verbindung des Kaseins mit Na (Kasein-Natron) ist in H_2O löslich. Kasein dient zur Bereitung von Farben (Kaseinfarben) und Porzellankitten und wird auch zur Fabrikation von Nährpräparaten sowie direkt als solches benutzt.

Vgl. auch den Artikel „Milchpräparate" sowie „Horn, künstliches".

Prüfung: Reinstes Kasein darf bei der Verbrennung unter Luftzutritt nur bis 0,5 % Asche, reinstes Pflanzenkasein bis 1 % Asche und technisches Kasein bis 6 % Asche hinterlassen. Zum Nachweis von freier Säure (Essigsäure), die in den reinsten Handelssorten nicht vorhanden sein soll, schüttelt man 10 g Kasein mit 100 ccm H_2O, filtriert und titriert 50 ccm des Filtrats mit $^1/_{10}$ Normal-Kalilauge; hierbei verbrauchen gute Kaseine 0,5 ccm $^1/_{10}$ Normallauge. Von Fett sollen sich in guten Kaseinen höchstens 0,1 % finden: Zur Bestimmung lässt man 10 g K. mit 100 ccm Äther unter häufigem Durchschütteln 1 Stunde stehen, filtriert durch ein trocknes (zur Vermeidung der Verdunstung gut verdeckt zu haltendes) Filter in ein trocknes, gewogenes Kölbchen 50 ccm davon ab, wäscht das Filter mit etwas reinem Äther nach und verdunstet die Flüssigkeit im Kölbchen auf dem Wasserbade; das zurückbleibende Fett wägt man, nachdem man es 2 Stunden bei 90—100° getrocknet hat.

Kasein, techn., in Alkalien löslich	% kg	Mk.	118,00
„ „ „ Wasser „ (Kasein-Natron)	% „	„	115,00
„ „ feines Pulver	% „	„	120,00
„ gereinigt . . . . 1 kg Mk. 1,90;	% „	„	170,00
„ chem. rein	1 „	„	15,00
„ wasserlöslich, für Nährzwecke	% „	„	130,00

Kaseinfarben (Käsefarben). Anstrichfarben, deren Bindemittel aus Quark (weissem Käse) in Verbindung mit H_2O und etwas Ätzkalk besteht; zuweilen sind die Kaseinfarben auch mit Leinölfirnis gemischt. Anstatt des Quarks benutzt man neuerdings direkt technisches Kasein (s. d.). Die Kaseinfarben haben sich zum Anstreichen von Häuserfassaden recht gut bewährt, weil sie gut wetterbeständig sind. Da sie aber durch Einwirkung der Kohlensäure der Luft an dieser Beständigkeit verlieren, müssen sie in Blechbüchsen hermetisch verschlossen werden. Die Herstellung der Farben ist folgende: 200 Teile Kasein werden mit 40 Teilen (zu Pulver gelöschtem) Ätzkalk gehörig gemischt, wobei gleichzeitig die Farbstoffe hinzuzufügen sind, bis ein dicker Teig entstanden ist. Dieser Teig wird in einer Farbmühle fein gemahlen, in Blechbüchsen von ½, 1, 2½, 5 und 10 kg verpackt und hermetisch verschlossen. Die folgenden Farbstoffe sind als geeignet zu bezeichnen: Weiss; Zinkweiss, Lithopon, Blanc fix, Kaolin, Schwerspat; Gelb: Ocker in allen Nuancen, Indischgelb, Neapelgelb; Braun: Sienna (auch gebrannt), Umbra, roh und gebrannt, Kasseler Braun, Kölnisch Braun, Van Dyck-Braun, Braunstein; Schwarz: Elfenbeinschwarz, Frankfurterschwarz, Lampenschwarz; Rot: Mennige, Venetianisches Rot, Englischrot, Caput mortuum, Indischrot; Blau: Ultramarin, Kobaltblau, Schmelzblau, Bergblau; Grün: Grüne Erde, Kobaltgrün, Guignetgrün.

Nach dem D. R. P. 142 940 mischt man gut entfettetes Kasein mit Formaldehyd oder Karbolsäure oder einem andern Antiseptikum, zerreibt es mit Wasser zu einer dünnflüssigen Masse und mischt diese innig mit ebensoviel Zement, wie Kasein vorhanden ist; sobald sich die schwereren Bestandteile abgesetzt haben, stellt die überstehende Flüssigkeit ein vorzügliches, gut bindendes, haltbares und auch den empfindlichsten Farben gegenüber indifferentes Bindemittel dar.

Die Kaseinfarben geben haltbare matte Anstriche, die sich *nicht* teuer stellen. Ein Nachteil ist, dass nur Mineralfarbstoffe verwendet werden können.

Kaseinfarben:

Kaseinnatrium siehe „Nutrose" und „Plasmon".

Kasseler Gelb siehe „Bleifarben".

Kasserollen.

Von f. Berliner Sanitäts-Porzellan mit Porzellanstiel.

Inhalt	30	40	75	100	125	180	250	375	625 ccm	1	2 l.
Stück	0,35	0,40	0,40	0,45	0,45	0,50	0,55	0,85	1,10	1,65	3,90 Mk.

Von f. Berliner Sanitäts-Porzellan mit Deckel und Holzstiel.

Inhalt	125	180	250	375	625 ccm	1	1,5	2 l.
Stück	0,80	0,90	1,10	1,40	1,80	2,30	3,30	4,50 Mk.

Von f. Berliner Porzellan der Königl. Porzellan-Manufaktur.

Inhalt	30	75	150	210	375	750	1250	2000 ccm.
Stück	0,50	0,60	0,75	1,00	1,25	2,00	2,50	4,25 Mk.

Von f. Berliner Porzellan der Königl. Porzellan-Manufaktur mit Deckel und Holzstiel.

Inhalt	165	240	360	500	790	1500 ccm.
Stück	1,05	1,30	1,55	2,30	2,80	3,55 Mk.

Von f. Berliner Sanitäts-Porzellan, tiefe Form, ohne Deckel, mit Porzellanstiel oder Stielhülse.

Inhalt	625 ccm	1	1,5	2	3 l.
Stück	1,40	1,70	2,25	2,80	3,40 Mk.

Kassienöl siehe „Zimtöl".

Kästen.

Glaskästen, starkwandig, gepresst, Boden quadratiert, Wandung 4—5 cm hoch.

Länge	13	16	21	24	26	31,5	31,5	34	36,5	41,5	44,5	52,5	cm.
Breite	10,5	13	15,5	18	21	23,5	26	28,5	31,5	31,5	36,5	42	„
Stück	1,00	1,30	2,00	2,40	3,00	4,50	5,50	6,00	7,00	10,00	13,00	17,00	Mk.

Glaskästen, tiefe Form.

Länge	5	10	15	20	25	30	30	35	cm.
Breite	2,5	5	10	12	15	16	20	25	„
Höhe	2,5	5	6	12	15	16	15	13	„
Stück	0,60	0,75	1,60	3,50	6,75	9,00	10,50	15,00	Mk.

Glaskästen, flache Form mit Deckel.

Länge aussen	5	6	8	10	13	15	cm.
Breite aussen	5	4	6	6	6,5	7,5	„
Höhe innen .	1	1	2,5	2,5	2,5	2,5	„
Stück . . .	1,20	1,20	2,00	2,25	2,75	3,50	Mk.

Glaskästen, hohe Form, mit Deckel.

Aussen hoch	40	40	40	50	50	60	70	80	mm.
„ breit	30	30	40	30	50	40	50	60	„
Innen tief .	5	10	10	10	10	10	10	10	„
Stück.	1.00	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,60	1,80	Mk.

Aussen hoch	100	100	100	100	100	100	100	mm.
„ breit	60	60	60	60	100	100	100	„
Innen tief .	10	15	20	25	10	20	30	„
Stück. . .	2,25	2,35	2,50	2,60	2,75	3,50	4,25	Mk.

Kastenschilder siehe „Schilder".
Kästen aus anderem Material siehe unter „Wannen" sowie unter „Galvanostegie".

Kästen:

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Kästen aus Steinzeug:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Fr. Chr. Fikentscher, G. m. b. H., Zwickau i. Sa.

Katalyse. Man versteht darunter einen Prozess, bei dem eine mögliche Reaktion durch die Gegenwart eines, selbst unverändert bleibenden Körpers — des Katalysators — beschleunigt wird. Katalytische Prozesse sind in sehr grosser Menge bekannt. Einem von Bodländer auf dem Intern. Kongr. f. angew. Chem. Berlin 1903 gehaltenen Vortrage entnehmen wir folgende anorganische Katalysatoren, welche für die Technik Bedeutung haben. Dabei bedeutet ein ?, dass es nicht sicher ist, ob es sich um eine reine Katalyse handelt.

Überträger für Sauerstoff der Luft sind die

Katalysatoren	für die Reaktion
Platin	H_2SO_4 - Fabrikation.
„	Formaldehyd-Fabrikation.
„	HNO_3 aus NH_3.
Kohle	Alkohol- und Abwässerreinigung.
HNO_3	Bleikammerprozess.
„	Cyanide aus Rhodaniden.
„	Cl aus HCl.
Kupferverbindungen	Deacon-Prozess.
„	Formaldehyd.
„	Methylviolett aus Dimethylanilin.
„	$CuSO_4$ - Fabrikation mittels SO_2 oder SO_3.
„	Ag - Extraktion nach Russell (?).
Fe_2O_3	SO_3-Fabrikation.
„	Sulfidröstung.
„	Phtalsäure + Benzoesäure aus Naphthalin.
„	Leuchtgas- und Abwässerreinigung.
Mn- und Pb-Oxyde	Firnis aus Leinöl.
Va-Verbindungen	SO_3 - Fabrikation.
CaO	PbO aus Bleiglanz.

Überträger für gebundenen Sauerstoff ausser den genannten:

Katalysatoren	aus dem Stoff	auf die Reaktion
Vanadinchlorid	CrO_3	Anilinschwarz aus Anilin.
„	Nitrobenzol	Fuchsinfabrikation.
Kupferverbindungen	CrO_3	Anilinschwarz aus Anilin.
„	Nitrobenzol	Fuchsinfabrikation
„	$KClO_3$	Methylviolett aus Dimethylanilin.
$FeCl_3$	Nitrobenzol	Fuchsin- und Nigrosin-Darstellung.
Fe_2O_3	KNO_3	S-Verbindungen im NaOH.
Hg-Verbindungen	H_2SO_4	Kjeldahls N-Bestimmung.
„	„	Phtalsäure aus Naphthalin.
Oxalsäure	CrO_3	Ätzung des Indigos.

Reduktionen (d. h. H-Übertragungen) durch die

Katalysatoren	bei den Reaktionen
$FeCl_3$	Anilin aus Nitrobenzol.
Eisenmetalle	H-Anlagerung an ungesättigte Kohlenwasserstoffe.
Ni	Stearinsäure aus Ölsäure.
Cu	Anilin aus Nitrobenzol.
J	Reduktion durch P.

Auf andere katalytische Reaktionen kann hier nicht eingegangen werden.

Katatypie. So bezeichnen Ostwald und Gros ein neues photographisches Kopierverfahren, welches von Negativen positive Abdrücke nicht durch Lichtwirkung sondern durch Kontaktwirkung liefert; die Katatypie beruht also auf Katalyse (s. d.).

Die Katatypie wird in verschiedener Weise geübt, z. B. übergiesst man ein gewöhnliches Glasnegativ mit ätherischer Wasserstoffsuperoxydlösung und presst es nach dem Verdunsten des Äthers in einem Kopierrahmen mit unsensibilisiertem Pigmentpapier (also solchem, das nur mit Gelatine bezw. Gummi und Farbstoff präpariert ist) zusammen. Die erforderliche Einwirkungsdauer beträgt etwa 30 Sekunden. In dieser Zeit ist auf dem Negativ ein unsichtbares Positiv von H_2O_2 entstanden, und zwar auf folgende Weise: Das Wasserstoffsuperoxyd wird durch Metalle katalytisch stark beeinflusst, namentlich auch durch das Ag, woraus ja das Glasnegativ besteht. Deshalb zersetzt sich das nach dem Verdunsten des Äthers auf dem Negativ zurück-

gebliebene H_2O_2 sehr schnell an den aus Silber bestehenden Stellen des Negativs (also in den Lichtern des Originals), nicht dagegen in den von Ag freien Bildstellen (d. h. in den Schatten des Originals), und in den Halbschatten wird die Zersetzung nur teilweise erfolgen. Das so gebildete unsichtbare H_2O_2-Positiv wird durch das Zusammenpressen auf das Pigmentpapier übertragen. Um es dort sichtbar zu machen, kann man das Papier z. B. mit einer Ferrosalzlösung behandeln, die an den mit H_2O_2 bedeckten Stellen in Ferrisalz übergeht und dort die Gelatine bezw. das Gummi gerbt, also in warmem Wasser unlöslich macht, genau wie dies sonst beim Pigmentprozess das Bichromat unter dem Einfluss des Lichtes tut. Man kann dann das katatypische Bild in gewöhnlicher Weise mit warmem Wasser hervorrufen.

Die Schnelligkeit des Verfahrens, die grosse Mannigfaltigkeit seiner Ausführung sowie die Unabhängigkeit vom Licht dürften der Katatypie zu einer grossen Bedeutung verhelfen.

Auf katatypische Verfahren sind mehrere Patente genommen worden, so namentlich die D. R. P. 147 131, 157 411 und 158 368.

Katechin (Katechu-Ersatz). Farbstoff, der den natürlichen Katechu ersetzt und durch wesentlich grössere Echtheit gegen Luft und Licht ausgezeichnet ist; etwa dreimal so ergiebig wie Gambir, lieferbar in verschiedenen Nuancen von Gelbbraun bis Violettbraun. Es findet Anwendung auf Baumwolle für echte braune Nuancen bei Segeltuch, Zelten, Fischnetzen u. s. w.

Katechu (vgl. unter „Gerbmaterialien“). Man unterscheidet den braunen Katechu, auch Pegu-Katechu oder schlechthin Pegu genannt, und den gelben Katechu, der auch Gambir (Gambier) oder Gambir-Katechu bezeichnet wird.

Der erstere Katechu ist der in Indien bereitete Extrakt des Kernholzes von *Acacia Catechu*; man gewinnt ihn durch Ausziehen mit kaltem H_2O oder durch Auskochen mit H_2O und Eindampfen bis zu einem Brei, der in der Kälte erstarrt. Dunkelbraune, spröde, intensiv zusammenziehend schmeckende Stücke, die sich unvollständig in kaltem, besser in heissem H_2O lösen. Behandelt man Katechu mit kaltem Wasser, so geht die für Gerbzwecke benutzte Katechu-Gerbsäure in Lösung, während das in der Färberei verwendete Katechin zurückbleibt. Man färbt Baumwolle mit heissen Katechulösungen und entwickelt durch ein nachheriges Kaliumbichromatbad olivenfarbene, braune bis schwarze Nuancen; durch Vorbeizung der Baumwolle mit Tonerde oder Zinnsalzen erhält man gelbbraune Nuancen. Seide wird mit Katechu auf ähnliche Weise wie Baumwolle schwarz gefärbt.

Gambir ist der Extrakt der Stengel und Blätter von *Nauclea* (*Uncaria*) *Gambir*, die insbesondere in Hinterindien und auf Sumatra gezogen wird. Die Pflanzenteile werden jährlich 2—4 mal abgebrochen und 5—6 Stunden mit Wasser ausgekocht; der Extrakt wird zur Sirupdicke eingedampft und in Tröge u. s. w. gegossen, wo er beim Erkalten erstarrt. Hierauf zerschneidet man die feste Masse in Würfel oder Scheiben, die getrocknet werden. Um dem Gambir grössere Festigkeit zu verleihen, mischt man ihm in Sumatra und Bitang Sagostärke bei. Der „Gambir in Würfel“ ist meist braun, innen gelblich; in frischem Zustand ist er weiss. Sein Wert wird durch den Gehalt an Katechugerbsäure und Katechin bestimmt.

Prüfung: a) Pegu-Katechu. Der Aschengehalt darf nicht über 4 %, der Gehalt an Pflanzenrückständen nicht über 15 % betragen. Die Asche bestimmt man durch langsames Verkohlen und danach anhaltendes Glühen bis zum konst. Gew.; zur Bestimmung der Pflanzenrückstände kocht man den Pegu mit der zehnfachen Menge Weingeist aus und trocknet den Rückstand bei 100°. Als Identitätsreaktion für Pegu-Katechu gibt Dieterich an: Versetzt man Pegu-Katechu in verdünnter weingeistiger Lösung mit Eisenchloridlösung, so tritt eine rasch in Braun übergehende Grünfärbung und ein mit Alkalien blauviolett werdender Niederschlag auf. Die gleich zu erwähnende Fluroreszenzreaktion des Gambirs zeigt Pegu-Katechu nicht.

b) Gambir. Asche soll höchstens 5 %, Pflanzenrückstände höchstens 15 % vorhanden sein; die Bestimmungen führt man wie bei Pegu-Katechu aus. Als Identitätsreaktion für Gambir gilt nach Dieterich folgendes: Versetzt man 3 g Gambir mit 25 ccm wässeriger Normalkalilauge, 100 ccm Wasser und 50 ccm Benzin vom sp. G. 0,700 bei 15° C. und schüttelt einige Male im Scheidetrichter um, so zeigt nach der Trennung beider Schichten das Benzin im auffallenden Lichte eine mit der Einwirkungsdauer der Lauge zunehmende intensiv

grüne Fluoreszenz (Gambir-Fluorescin). Versetzt man die verdünnte weingeistige Lösung mit Eisenchloridlösung, so tritt eine intensiv grüne, länger bleibende Färbung ein.

Pegu-Katechu, Ia, harte Tafeln . . . . . . 1 kg Mk. 0,70. % kg Mk. 58,00
Gambir in Würfeln . . . . 1 „ „ 0,90; % „ „ 78,00

Katechu:

Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 18). | Lehmann & Voss, Hamburg.

Kattundruckerei siehe „Z e u g d r u c k".

Katzenzinn siehe „W o l f r a m".

Kaustische Soda (Natriumhydrat) siehe „S o d a , k a u s t i s c h e".

Kautschuk (Federharz, *Gummi elasticum*). Entstammt den Milchsäften verschiedener tropischer Bäume, die zu den Familien der *Apocynaceen,* weiter auch solchen, die zu den *Moraceen* und *Euphorbiaceen* gehören. Zur Gewinnung des Milchsaftes schlägt man Löcher in die Rinde und klebt eine nestartige Tonkapsel unter dem Loch an den Baum, so dass der Saft in die Kapsel hineinsickert. Zur Darstellung des Rohkautschuks aus dem Milchsaft dienen sehr verschiedene Methoden: Geringe Sorten erhält man, wenn man den Milchsaft aus dem Baum direkt in Gruben leitet und dort eintrocknen lässt oder wenn man ihn durch Pflanzensäfte, Säuren u. s. w. zum Gerinnen bringt, das Gerinnsel presst und trocknet. Eine bessere Qualität erzielt man, indem man den Milchsaft, mit H_2O verdünnt, stehen lässt und dann den oben abgesetzten dicken Rahm mit H_2O wäscht und in der Sonne oder im Rauch trocknet. Zur Gewinnung der wertvollsten Kautschuksorte, des P a r a - g u m m i s , trägt man den Saft in dünner Schicht auf eine Form (Tonflaschen, Kugeln u. s. w.) auf, lässt die Schicht in heissem Rauche trocknen, trägt dann eine zweite Schicht auf und fährt ebenso weiter fort. Man erzeugt so häufig über 100 Schichten, von denen jede weniger als 0,5 mm dick ist; die Schichten sind weiss bis dunkelgrau und durch schwarze Linien getrennt. Der „S e - k u n d a - P a r a" besteht aus viel dickeren Schichten.

Der Rohkautschuk enthält ausser der eigentlichen Kautschuksubstanz noch in wechselnder Menge organische Beimengungen, die man als K a u t - s c h u k h a r z e bezeichnet und die ihrer Natur nach noch wenig aufgeklärt sind; im Gegensatz zur eigentlichen Kautschuksubstanz sind sie in Alkohol und in Aceton löslich. Ausserdem enthält der Rohkautschuk als Verunreinigungen Wasser, Sand, Steine, Lehm, Blätter, Rinde u. a. m.

Die R e i n i g u n g des Rohkautschuks bezweckt die Entfernung der Feuchtigkeit und der anorganischen und organischen groben Beimengungen, während die Harze im Kautschuk verbleiben.

Zur Reinigung des Rohkautschuks verfährt man wie mit der G u t t a - p e r c h a (s. d.), d. h. man erweicht ihn in Wasser, zerschneidet ihn durch Kreismesser oder Holländer und behandelt ihn zur Entfernung der verschiedenen mineralischen und pflanzlichen Verunreinigungen mit kaltem Wasser; dann wird er mehrfach durch Walzwerke oder Knetmaschinen geschickt und schliesslich durch Trocknen bei 40—50° entwässert. Der auf diese Weise erhaltene reine Kautschuk, welcher je nach dem Ursprung eine braune bis schwarze Farbe hat, wird in einem Mischwalzwerk oder in dem sogenannten M a s t i k a t o r verdichtet, also von den Poren befreit. Im Mischwalzwerk erhält der Kautschuk auch die nötigen Beimengungen, worauf er nun zu den entsprechenden Fabrikaten weiter verarbeitet wird.

Wertvoll ist der Kautschuk erst geworden, seitdem man gelernt hat, ihn zu v u l k a n i s i e r e n. Das Vulkanisieren besteht in der Behandlung des Kautschuks mit Schwefel in der Wärme; dabei entsteht ein Produkt, das hinsichtlich seiner Elastizität von der Temperatur weniger beeinflusst wird und gegen chemische Agentien viel widerstandsfähiger ist als der nicht vulkanisierte Kautschuk.

Zum Zwecke des Vulkanisierens mischt man den Kautschuk in Walz- und

Knetmaschinen mit Schwefel innig und erhtzt die Masse (gewöhnlich auf 110 bis 140°) in Vulkanisieröfen oder besser in Dämpfapparaten.

Anstatt des Vulkanisierens mit S sind verschiedene andere Methoden angegeben worden, die mit mannigfachen Verbindungen des Schwefels arbeiten. Das wichtigste dieser Verfahren ist das Parkesche mit Chlorschwefel (siehe unter „Chlorverbindungen"); mit einer Lösung dieser Verbindung in Schwefelkohlenstoff gelingt das Vulkanisieren ohne Temperaturerhöhung nur durch Eintauchen; bei dicken Gegenständen muss das Eintauchen mehrmals wiederholt werden.

Durch längeres Vulkanisieren von Kautschuk mit bis 75 % Schwefel oder Schwefelmetallen unter Zusatz von Gips, Kreide oder andern Füll- und Farbstoffen erhält man die als Hartgummi und Ebonit bekannte feste Masse. Man kann das Ebonit aber auch mit weniger Schwefel herstellen, muss jedoch dann längere Zeit vulkanisieren. — Sehr unbestimmt und fragwürdig erscheint das Engl. Pat. 7795 von 1904; hiernach soll man gemahlenen Rohkautschuk mit oder ohne Schwefel auf 150—200° unter 500 Atm. Druck erhitzen und aus dem so erhaltenen Produkt, dem noch Glimmer, Asbest, Kohle, Teer, geschmolzenes Harz u. s. w. zugesetzt werden können, die gewünschten Ebonitgegenstände herstellen.

Der Kautschuk ist je nach der Gewinnungsart grau, bräunlich bis schwarz, unlöslich in H_2O, leichtlöslich in Schwefelkohlenstoff und einigen andern Flüssigkeiten. In der Kälte ist er hart, bei gewöhnlicher Temperatur sehr elastisch, in der Wärme teerartig und klebend. Vulkanisierter Kautschuk ist fast in allen Lösungsmitteln unlöslich, gegen chemische Agentien sehr widerstandsfähig und wird von Temperaturunterschieden bis zu einem gewissen Grade kaum beeinflusst. Man färbt den Kautschuk weiss mit Zinkweiss, rot mit Goldschwefel u. s. w.

Neuere Reinigungsverfahren für Rohkautschuk sind durch die D. R. P. 188 981 und 201 121 sowie durch Amer. Pat. 890 216, 890 217, 890 498 und 924 584 geschützt.

Vgl. auch den Artikel „Kautschuksurrogate".

Weber-London schlägt für Kautschuk die chemische Bezeichnung Polypren vor, denn alle Glieder der Gruppe sind isomere des Isoprens. Die empirische Formel des Kautschuks ist $C_{10}H_{16}$, sein Molekulargewicht ein Vielfaches der Terpenformel.

Immer wichtiger zu werden scheinen die Verfahren, welche eine Wiederverwendung des Kautschuks aus alten vulkanisierten Gummigegenständen, d. h. also das Regenerieren von Kautschuk, bezwecken. Bis vor kurzem dienten hierzu im wesentlichen zwei Verfahren: Nach dem ersten wird der Kautschuk fein gemahlen, durch Sieben von den Stoffteilen getrennt, dann bei etwa 6 Atm. Druck gedämpft und schliesslich zu Platten gewalzt. Nach dem zweiten Verfahren zerreisst man das Rohmaterial zwischen kannelierten Walzen in Stücke von etwa 1 qcm Grösse, kocht zur Zerstörung der Gewebestoffe mit verd. H_2SO_4, filtriert, spült die Masse mit sodahaltigem Wasser ab und trocknet; hierauf wird die Ware fein gemahlen, dann wie beim ersten Verfahren gedämpft und nun zu Platten gewalzt oder aber als Pulver in den Handel gebracht. Die wichtigste Operation beider Verfahren ist augenscheinlich das Dämpfen, wobei das Entvulkanisieren erfolgt, indem der S zu H_2SO_4 oxydiert und letztere durch die alkalischen Beimengungen gebunden wird. Übrigens resultiert durch beide Methoden nur ein geringwertiger und keineswegs ganz entschwefelter Kautschuk.

Neuere Verfahren für das Entvulkanisieren von Kautschuk sind in grosser Menge vorgeschlagen worden. Die meisten davon verwenden zur Regenerierung Ätzalkalilösungen, Anilinsalzlösungen, ferner Kalk u. s. w. Nach dem Engl. Pat. 4803 (von 1901) wird alter vulkanisierter Kautschuk so dünn wie möglich zusammengeknetet und einige Zeit mit Wasser und feingepulvertem, vorher sehr hoch erhitztem Kalk (oder Zement) gekocht, wobei der Kalk mit dem extrahierten Schwefel ein lösliches saueres Sulfat bildet; nach dem Kochen wird der Kautschuk gewaschen und gerollt und kann dann wieder vulkanisiert werden. Nach dem Schwed. Pat. 14 138 (von 1900) sollen die Gummiwaren in

kleine Stücke zerschnitten und mit erwärmtem Naphtalin (oder anderen festen Kohlenwasserstoffen oder Derivaten davon) behandelt werden; ist das Gemisch abgekühlt, so lässt man auf das Lösungsmittel alkalischen Alkohol oder ein anderes passendes, mit Alkali gemischtes Lösungsmittel einwirken, bis der reine Kautschuk zurückbleibt. Das D. R. P. 154 542 benutzt als Lösungsmittel käufliches Phenol, womit der vulkanisierte Kautschuk im Vakuum gekocht wird. Nach dem D. R. P. 135 054 lässt man die in dünner Schicht ausgebreiteten Kautschukabfälle lange Zeit im Vakuum liegen, wobei der grösste Teil des Schwefels wegsublimieren soll. Das Dän. Pat. 6648 von 1903 will die Regenerierung durch Behandeln mit pulverisiertem Karbid erreichen, wobei man nach Belieben Dampf, feuchte Luft oder Wasser einführen, vorteilhaft auch unter Druck arbeiten kann. Ausgebreitete Anwendung zu finden scheint das Verfahren von Theilgaard (Schwed. Pat. 18 979 von 1904); sein wesentliches Kennzeichen besteht darin, dass man den freien Schwefel der vulkanisierten Abfälle durch neutrale Sulfitlösungen auslaugt.

Diese Aufzählung mag genügen; es sei hinzugefügt, dass schon die verschiedenartigsten und ungeeignetesten Dinge zur Entvulkanisierung von vulkanisiertem Kautschuk vorgeschlagen und auch patentiert worden sind. Übrigens muss betont werden, dass es sich bei allen derartigen Methoden, welche auf der Einwirkung von Lösungsmitteln oder von Dampf beruhen, nicht eigentlich um eine Entvulkanisierung handelt, sondern lediglich um eine Rückverwandlung in eine plastische Masse. Diese ist wiederholter Vulkanisation fähig, da vulkanisierter Weichkautschuk immer noch ein stark ungesättigtes chemisches Produkt darstellt. Mit wachsender Sättigung an S wird der Kautschuk sogar widerstandsfähiger gegen chemische Einwirkungen, und so erklärt sich die interessante Tatsache, dass mit regeneriertem Kautschuk hergestellte Artikel haltbarer sind als solche aus frischem Naturkautschuk.

Als neueste patentierte Verfahren zur „Entvulkanisierung" von Kautschuk seien hier — ohne Rücksicht auf mutmassliche Aussichten u. s. w. — die folgenden aufgeführt: D. R. P. 166 639, 171 037, 174 797, 180 150, 188 574, 193 295, 200 465, 202 850; Franz. Pat. 370 619, 370 871, 375 547 und 375 709.

Prüfung: Den Gehalt an Wasser und an Asche im Rohkautschuk bestimmt man gewöhnlich nicht nach den Methoden des Laboratoriums, sondern man unterzieht etwa 250 g einer Verarbeitung zwischen kleinen Waschwalzen, kopiert also die Verarbeitung im Grossen und setzt die Gewichtsdifferenz vor und nach dem Verfahren als Wasch- oder Walzenverlust in Rechnung, wie dies eben auch im Grossen üblich ist. Zur Bestimmung der Kautschukharze extrahiert man 10 g der in kleine Stückchen geschnittenen (gewaschenen und getrockneten) Probe 2—3 Stunden mit Azeton im Soxhletschen Extraktionsapparat, befreit den ungelösten Kautschuk von dem anhaftenden Lösungsmittel im Trockenschrank und bringt nach der Wägung den Gewichtsverlust als Harzgehalt in Anrechnung. Nach Dr. R. Henriques (Lunge, „Chemisch-techn. Untersuchungsmethoden" IV. Aufl. Berlin 1900), dessen Darstellung wir auch unten weiter folgen, enthalten die wichtigen Kautschuksorten folgenden Harzgehalt:

Parakautschuk:	1,8 %	Batanga Bälle:	11,4 %
Ceara scraps:	2,1 „	Kassai rot:	3,3 „
I. Rio sheet:	3,8 „	I. Mozambique, Spindeln	3,8 „
Columbia:	6,0 „	I. Java:	3,0 „
Sierra Leone niggers:	5,8 „	III. Borneo:	15,0 „

Der gereinigte Kautschuk hat ein sp. G. von 0,92—0,96; er ist in Chloroform, Äther, Schwefelkohlenstoff, Petroläther und Benzin mehr oder weniger leicht löslich. Dagegen ist der vulkanisierte Kautschuk (d. h. die Schwefelverbindungen des Kautschuks) in diesen Flüssigkeiten so gut wie vollständig unlöslich. Bei der Analyse von vulkanisiertem reinem Gummi handelt es sich um die Bestimmung der Asche, des chemisch gebundenen und des freien Schwefels, während bei Kautschukwaren noch die Bestimmung der Füllmittel von Wichtigkeit ist.

Zur Aschenbestimmung glüht man 0,5 g in einem Porzellanschälchen über einem einfachen Bunsenbrenner bei nicht zu hoher Temperatur. Der freie Schwefel löst sich vollständig in Azeton, wird also auf dieselbe Weise bestimmt, wie oben für die Kautschukharze beschrieben ist; man erhält aber naturgemäss dann als Resultat dieser Bestimmung die Summe von Kautschukharzen und freiem Schwefel. Ermittelt man dann ferner den Gesamtschwefelgehalt in der ursprünglichen sowie in der mit Azeton extrahierten Substanz, so ergibt sich die Menge des gesamten und die des chemisch gebundenen Schwefels; zieht man die Differenz dieser beiden Bestimmungen, welche dem freien Schwefel entspricht, von dem Gewicht der mit Azeton extrahierten Substanz ab, so erhält man auch die vorhandenen Kautschukharze. Weichgummi enthält 2—7 % S in chemischer Bindung, während Hartgummi bis 40 % S gebunden enthält.

Zur Bestimmung des Gesamtschwefels hat Henriques eine sehr praktische und genaue Methode angegeben, und zwar erfolgt die Bestimmung durch Oxydation mit HNO_3 und daraufolgendes Schmelzen mit Soda-Salpeter; die Methode ermittelt gleichzeitig auch die anorganischen Füllstoffe. Hinsichtlich genauer Beschreibung der Methode sei auf Zeitschr. f. angew. Chemie 1899, 802 verwiesen. Schliesslich erhält man dabei den Gesamtschwefel als Alkalisulfat in Lösung, während auf dem Filter sämtliche Metalle in Form von Oxyden oder Karbonaten zurückbleiben.

Um den in Form von Sulfiden vorhandenen Schwefel zu bestimmen, kocht man die Substanz mit HCl, bis der Geruch nach Schwefelwasserstoff verschwunden ist; dann filtriert man, wäscht mit H_2O aus, trocknet, wägt und bestimmt in der so erhaltenen Substanz den Schwefel nach der Henriquesschen Methode. Zieht man die erhaltene S-Menge von dem früher ermittelten Gesamtschwefel ab, so erhält man als Differenz den Sulfidschwefel. — Nicht selten ist eine Bestimmung von CO_2 nötig; sie erfolgt am besten im Geisslerschen Apparat, worin man 1 g Substanz mit verdünnter HCl zersetzt und die CO_2 durch den Gewichtsverlust ermittelt; man muss jedoch dabei die Probe nicht mit H_2O, sondern mit $CuSO_4$-Lösung überschichten, damit nicht H_2S entweicht und als CO_2 mitbestimmt wird.

Zur Bestimmung der Kautschuksurrogate (s. d.) behandelt man die Substanz mit alkoholischer Alkalilauge: 5 g der Probe werden in einem Kölbchen mit etwa 30 ccm alkoholischer $^1/_2$ N-Natronlauge versetzt und im Wasserbad 4 Stunden am Rückflusskühler gekocht. Nach dieser Zeit destilliert man den Alkohol ab, versetzt mit kochendem Wasser, filtriert und wäscht die ungelöst gebliebene Kautschukmasse, zweckmässig unter Drücken mit einem Pistill oder mit Hilfe der Saugpumpe, so lange mit kochendem Wasser aus, bis das Filtrat nicht mehr alkalisch reagiert. Alsdann bringt man den Rückstand vom Filter auf ein flaches gewogenes Uhrglas und trocknet ihn im Trockenschrank bei 100—105° bis zur Gewichtskonstanz. Die Entfernung vom feuchten Filter gelingt meistens sehr leicht. Sollten aber Teile der Beschwerungsmittel sich vom Kautschuk getrennt haben und auf dem Filter zurückbleiben, so trocknet man dieses für sich und staubt später mit einem weichen Pinsel die anhaftenden Teile ab; die erhaltene Substanz wird gewogen. Bei der Behandlung mit Alkali gehen Faktis (vgl. „Kautschuksurrogate"), fette Öle, der freie Schwefel und Teile des Kautschuks in Lösung; die Menge der letzteren beträgt etwa 2,5 % der Kautschuksubstanz. Im Rückstand von der Alkalibehandlung muss dann noch eine Schwefelbestimmung nach Henriques ausgeführt werden; zieht man die so ermittelte S-Menge, welche dem an Kautschuk gebundenen sowie in Form von Sulfaten und Sulfiden vorhandenen S entspricht, von dem früher ermittelten Gesamtschwefel ab, so erhält man den freien Schwefel, der seinerseits von der gefundenen Faktismenge zu subtrahieren ist. Übrigens werden auch manche anorganische Bestandteile durch die Alkalilauge verändert und gelöst; man verascht deshalb 0,5 g des alkaliunlöslichen Rückstandes und zieht die Differenz des ursprünglichen und des hierbei gefundenen (auf die ursprüngliche Substanz berechneten) Aschengehaltes bei der Faktisbestimmung in Betracht.

Auf die Bestimmung sonstiger Kautschukbestandteile sowie auf die physikalische und mechanische Prüfung der Gummiwaren können wir an dieser Stelle nicht eingehen.

Besondere Bedeutung hat die auf den Arbeiten von Harries beruhende Nitrosit-Methode gewonnen, wonach man in einem Rohgummi aus dem Nitrosoprodukt des Kautschuks den Kautschukgehalt bestimmt. Die Methode führt man nach Dieterich (Chem. Ztg. 1904, 974), wie folgt, aus.

„Etwa 1 g Kautschuk wird in etwas 100 ccm Benzol gelöst. In diese Lösung wird Salpetrigsäuregas, das vorher eine Waschflasche mit Benzol passiert hat, eingeleitet. Dazu wird 1 T. Stärke, 2 T. arsenige Säure und Salpetersäure vom sp. G. 1,35 verwendet. Die mit N_2O_3 gesättigte dunkelgrüne Lösung lässt man alsdann einige Stunden stehen, bis das Nitrosit nicht mehr klebrig ist, sondern einen festeren Habitus angenommen hat. Nach dieser Zeit hat die Lösung eine hellbraune Farbe angenommen. Den Niederschlag bringt man auf ein gewogenes Filter, wäscht ihn zunächst gut mit Benzol, dann mit Äther aus. Das Filter samt Nitrosit trocknet man im Vakuum über Schwefelsäure oder Chlorcalcium und Metaphosphorsäure bis zum konstanten Gewichte. Die Wägungen des Filters führt man am besten im Wägegläschen aus. Aus der Differenz der Wägungen erhält man die Menge des Nitrosits. Zur Kontrolle löst man den Niederschlag in Azeton. Etwa ungelöst bleibender Rückstand muss bei 100° C. getrocknet, dann gewogen und von der erhaltenen Nitrositmenge in Abzug gebracht werden. Aus der Menge Nitrosit berechnet man nach folgender Gleichung den Kautschuk:

$$C_{10}H_{15}N_3O_7 : C_{10}H_{16} \; (289 : 136) = \text{gefällt. Nitrosit} : x.$$

Da sich der unlösliche Rückstand bei sehr unreinen Kautschuksorten durch Unmöglichkeit der Filtration u. s. w. vorläufig auf keine Weise ordentlich bestimmen liess, haben wir später 1—1,5 g einer guten Durchschnittsprobe abgewogen, gelöst und dann sofort das Gas eingeleitet. Der unlösliche Rückstand blieb dann zurück, wenn das Nitrosit in Azeton gelöst wurde; er wurde auf diese Weise indirekt bestimmt."

Kautschukfabrikate (Gummifabrikate).

Preise sehr schwankend und, soweit hier angegeben, ohne Verbindlichkeit.

Gummiblasen aus grauem Paragummi mit 30 cm langem Schlauch, zum Transport und Aufbewahren von Gasproben:

Durchm. . .	6	10	12	14	16	18	20	25	30	40	50	cm.
Stück . . .	2,00	2,50	3,00	3,50	4,50	5,00	5,75	9,00	12,00	20,00	30,00	Mk.

Gummidruckballons zu Scheiblerschen Apparaten . . . . . Stück Mk. 3,50

Gummifinger, grau . . . . „ „ 0,15

„ schwarz . . . . „ „ 0,20

Gummigebläse siehe „Gebläse".

Gummihandschuhe (Fingerhandschuhe) . . . . Paar „ 5,00

Gummikappen aus schwarzem Patentgummi für Reagenzgläser, Kolben u. s. w.:

Durchm. . .	1,5	2	2,5	3	3,5	4	5	5,5	cm.
Stück . . .	0,07	0,07	0,08	0,10	0,12	0,15	0,22	0,25	Mk.

Gummiplatten, vulkanisiert:

Stärke . . .	unter 1	1—2	über 2 mm.
1 kg . . .	26,00	22,00	20,00 Mk.

Gummiplatten aus schwarzem Gummi . . . . 1 kg Mk. 24,00

Gummischläuche in sehr verschiedenen Qualitäten; hiernach und nach dem Verwendungszweck 1 kg zwischen Mk. 5,00 und 30,00. Für chemische Laboratorien dürften nur Qualitäten von Mk. 10,00 und darüber pro 1 kg in Betracht kommen.

Gummistopfen, je nach Qualität . . . . 1 kg Mk. 18,00—27,00

Gummistopfen, einzeln:

Höhe ca. . .	20	20	20	22	22	24	24	26	30	30	30	30	mm.
Unter. Durchm.	8	10	11	12	13	14	16	18	20	22	23,5	25	„
Oberer „	10	12	13	15	16	17	19	21	23	25	26,5	28	„
Stück . . .	0,06	0,09	0,10	0,11	0,13	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,40	Mk.

Höhe ca. . .	30	30	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	mm.
Unter. Durchm.	27	28,5	30	32	35	37	40	42	45	47	50	55	60	„
Oberer „	31	32,5	35	37	40	42	45	47	50	52	55	60	65	„
Stück . . .	0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	1,00	1,15	1,35	1,50	1,65	1,80	2,00	2,75	Mk.

Andere Grössen nach Bestellung. Für Stopfen mit Loch wird pro Loch 3 Pf. extra berechnet.

Kautschuksurrogate (Faktis). Man unterscheidet zwei Arten von Kautschuksurrogaten, nämlich die sogenannten weissen Faktis einerseits und die braunen oder schwarzen Faktis anderseits.

Die weissen Faktis werden durch Einwirkung von Chlorschwefel (Schwefelchlorür) auf fette Öle, namentlich auf Rüböl, erhalten und bilden hellgelbe bis reinweisse elastische Massen von lockerer, krümeliger Beschaffenheit. Der Vorgang bei der Bildung der weissen Faktis ist ähnlich dem beim Vulkanisieren von Kautschuk mit Chlorschwefel, d. h. es bilden sich Additionsprodukte der fetten Öle mit Chlorschwefel, die 6—8 % S und ebenso viel Cl enthalten. Sie sind in Alkohol und anderen organischen Lösungsmitteln beinahe unlöslich, werden aber durch alkoholisches Ätzalkali unter Abspaltung des Chlors verseift.

Die braunen oder schwarzen Faktis gewinnt man durch Behandeln von fetten Ölen mit Schwefel bei höherer Temperatur; sie entsprechen also dem mit Schwefel vulkanisierten Kautschuk und enthalten kein Chlor. Bessere Produkte erhält man, wenn man trocknende Öle verwendet und diese vor der Behandlung mit Schwefel durch Erwärmen an der Luft oxydiert. So wird Rüböl durch Heissdampf zwei Studen siedend erhalten, dann abgekühlt und 36 Stunden durch eingeblasene Luft oxydiert, hierauf mit 2 % Schwefel versetzt und 2 Stunden auf 140° gebracht, weiter 1 % Schwefel zugegeben und bis zu beginnendem „Steigen" auf 150° erhitzt. Die braunen Faktis kommen als elastische Platten, Stücke oder auch als gemahlenes Pulver von gelbbrauner bis rotbrauner Farbe in den Handel. Ihr Schwefelgehalt wechselt in weiten Grenzen (zwischen 4 und 20 %). Auch sie sind in den organischen Lösungsmitteln fast unlöslich, werden aber von alkoholischem Alkali unter Bildung geschwefelter fettsaurer Salze gelöst.

Noch nach vielen anderen Methoden werden Kautschuksurrogate künstlich dargestellt, z. B. durch elektrolytische Oxydation von angesäuertem Tran (D. R. P. 125 314). Weiter besteht nach dem Amerk. Pat. 685 038 eine Methode zur Darstellung eines kautschukähnlichen Gummis darin, dass man die Stengel der *Chrysothamnus*- oder *Begelovia*-Staude zerquetscht, sie dann mit CS_2 in einem geschlossenen Gefäss bei 46° C. behandelt, die Flüssigkeit abzieht und den flüchtigen Anteil abdestilliert, wobei das Gummi zurückbleibt; nach dem Waschen stellt es eine elastische, biegsame, kautschukartige Masse dar.

Nach dem D. R. P. 160 120, das reichlich umständlich erscheint, soll man eine Lösung von Bernsteinkollodium in Rizinusöl mit Schwefel auf 180° erhitzen, nach dem Erkalten Ozon einleiten, bis die Masse zähe geworden ist, und schliesslich in Gegenwart von Benzol und Calciumkarbonat Chlorschwefel unter starker Kühlung einwirken lassen.

Zahlreiche Verfahren wollen von Leimsubstanzen u. s. w. zu gummiähnlichen Produkten gelangen, so z. B. Franz. Pat. 364 075 sowie 369 719. Das Erzeugnis des letztgenannten Verfahrens wird als „Zakin-Gummi" in den Handel gebracht, doch hat es tatsächlich nur eine rein äusserliche Ähnlichkeit mit Kautschuk, ist aber nicht einmal wasserbeständig. Das Verfahren besteht darin, dass Leimsubstanzen und hygroskopische Stoffe (Glyzerin, $CaCl_2$, $MgCl_2$ u. s. w.) — nötigenfalls unter Zugabe von Füllstoffen — zusammen in Wasser gelöst werden, worauf man eine Mischung (oder Lösung) von Färbemitteln mit Paraffinöl, Mineralöl, Fetten u. s. w. zugibt und durch Zusatz von Chromaten oder andern Oxydationsmitteln die in Formen gegossene Masse härtet.

Nach dem D. R. P. 200 952 mischt man Trioxymethylen oder andere Formaldehyd abspaltende Substanzen innig mit pulverförmigen Oxydationsmitteln (z. B. Superoxyden) und vereinigt diese Mischung mit Glyzeringelatine, wodurch eine kautschukähnliche Masse entstehen soll, die zur Bereifung von Automobilen und Fahrrädern, zu Isolatoren u. s. w. dienen kann (?).

Andere Verfahren, die teilweise höchst fragwürdig erscheinen, zum andern Teil aber vielleicht praktische Wichtigkeit gewinnen können und die Herstellung von Kautschukersatzstoffen bezwecken, sind in folgenden Patenten niedergelegt: D. R. P. 178 133 mit Zusatz-D. R. P. 191 454, D. R. P. 191 736, 194 575, 201 016, 202 849 und 211 043.

Übrigens würde die Verwendung der Kautschuksurrogate eine noch grössere Bedeutung gewinnen, wenn man nicht durch das sogenannte Ent-

vulkanisieren (s. im Artikel „Kautschuk") Mittel gefunden hätte, die alten Kautschukabfälle wieder teilweise verwertbar zu machen.

Versuche zu einer wirklichen Synthese des Kautschuks werden seit einiger Zeit von Harries angestellt, doch lässt sich über den Erfolg noch nichts berichten.

Kautschuksurrogate:

Dubois & Kaufmann, Rheinau b. Mannheim. | Lehmann & Voss, Hamburg.

Kephaldol, durch Einwirkung von Zitronensäure und H_2SO_4 auf Phenetidine unter Zusatz von Chinin und Na_2CO_3 hergestelltes Präparat, das als mildes Antipyretikum und Antineuralgikum dienen soll.

Gelblichweisses, bitterlich schmeckendes, in H_2O schwer, in Alkohol leichter lösliches Pulver. Einzelgaben 0,2—1,0, Tagesgaben 3,0—5,0 g.

Keraminseife siehe „Medizinische Seifen".

Keramit, Lösung von Fluorsilikaten, die als Desinfektions- und Konservierungsmittel von Bauholz u. s. w., sowie als Härtungsmittel zum Imprägnieren von Zement, Kalksandsteinen u. s. w. dienen soll.

Keramit . . . . % kg Mk. 40,00

Keramyl. Lösung von freier Kieselfluorwasserstoffsäure und kieselfluorwasserstoffsauren Salzen (hauptsächlich von Fe und Al). Es hat ein sp. G. (bei 15°) von 1,2528 und einen Gehalt von 19,84 % freier und gebundener Kieselfluorwasserstoffsäure. Es findet dieselbe Verwendung wie das Montanin (s. d.), dem es überhaupt sehr ähnlich ist.

Keramyl . . . . % kg Mk. 40,00

Kermes (Alkermes; Kermesbeeren; Scharlachkörner). Die getrockneten Weibchen der Kermesschildlaus *Coccus ilicis*, die als braunrote, erbsengrosse Körner in den Handel kommen. Sie enthalten einen roten, dem Karmin verwandten Farbstoff, der in der Türkei zum Färben der Kopfbedeckungen (Fez) benutzt wird. Sonstige Verwendung finden Kermes nicht mehr.

Kerzen. Nur selten noch aus Talg, meist aus Bienenwachs, vegetabilischem Wachs, Stearin, Stearinsäure, Paraffin oder Walrat gefertigt. Nach dem D. R. P. 136 917 soll man als Material Azidylderivate aromatischer Basen, für sich allein oder in Mischung mit höheren Fettsäuren und Fetten, verwenden, wodurch der Sch. P. erhöht wird; namentlich benutzt man so das Stearinsäureanilid.

Dem weit verbreiteten Irrtum, dass Kompositionskerzen um so besser seien, je weisser ihre Farbe ist, verdanken Verfahren ihre Entstehung, welche dem Paraffin statt des teueren Stearins billigere Zusätze geben, welche die Transparenz des Paraffins beseitigen. So ersetzt man nach dem D. R. P. 157 402 das Stearin teilweise durch Paraffinöl, während das Schwed. Pat. 18 573 von 1903 dem Paraffin einen Zusatz von Ketonen und Paraffinöl gibt.

Der Docht besteht aus Baumwolle und ist entweder gedreht oder geflochten; auch leinene Dochte und solche aus Asbest werden benutzt. Um die Verbrennlichkeit der Dochte zu befördern, kann man sie (jedoch nur die geflochtenen) mit KNO_3 oder $KClO_3$ imprägnieren, mit verd. H_2SO_4 behandeln oder schliesslich mit Stoffen tränken, die durch Zusammenschmelzen mit der Dochtasche ein Herabfallen derselben bewirken, was das gute Brennen der Kerzen begünstigt. Als derartige, die Dochtasche beschwerende Substanzen kommen Borsäure, Borax, Ammoniumphosphat und Ammoniumsulfat in Betracht.

Nach dem D. R. P. 158 928 imprägniert man die Kerzendochte zur Erhöhung der Entzündbarkeit an dem freien, aus der Kerzenmasse hervortretenden Ende mit einer Lösung von Zelluloid in Azeton.

Das D. R. P. 195 822 schützt die Verwendung von Papierdochten für Kerzen, Wachszündhölzchen u. s. w., und zwar besteht der Docht aus

drillierten Kreppapierstreifen, deren Falten oder Rippen in der Längsrichtung des Dochtes laufen. Die Kreppripppen bilden in dem Docht Saugkanäle, in die die Brennmasse bei der Kerzenfabrikation leicht eindringt, so dass der Docht mit ihr vollständig durchtränkt wird.

Das Formen der Kerzen geschieht durch Ziehen, durch Giessen oder durch Pressen. Kerzen aus Stearin, Paraffin und Walrat werden stets gegossen.

Beim Ziehen reiht man 16—18 Dochte auf einen Holzstab (Dochtspiess), taucht sie in die geschmolzene Masse, zieht sie heraus und wiederholt die Operation nach dem Erkalten 4—5 mal, bis die entsprechende Dicke erreicht ist.

Das Giessen der Kerzen ist die am meisten ausgeführte Operation; es geschieht dies in besonderen Kerzengiessmaschinen, deren Formen (100—200) aus einer Zinn-Bleilegierung bestehen.

Die besten Kerzen sind die aus Paraffin (s. d.) mit 1—2 % Stearinsäurezusatz; man erhitzt das Paraffin auf 70—80°, wärmt die Giessmaschine durch Dampf an und taucht die gefüllten Formen sofort in Kühlwasser ein. In neuester Zeit setzt man der gussfertigen Paraffinmasse häufig geringe Mengen Alkohol zu; man erhält so eine gut kristallisierte schneeweisse Kerze, welche den Stearinkerzen täuschend ähnlich ist und deshalb leichter Absatz findet.

Die Kerzen aus Stearin (s. d.) werden ebenso gegossen wie die Paraffinkerzen, nur arbeitet man möglichst kalt, d. h. kaum oberhalb der Erstarrungstemperatur des Materials. Die viel benutzten Mischkerzen bestehen aus Mischungen von Paraffin und Stearin in wechselndem Verhältnis. Auch formt man diese Kompositionskerzen häufig aus einem inneren, weicheren Kern und einem härteren, stearinreichen Mantel.

In neuester Zeit kommen Spiritushartwachskerzen in den Handel, welche Hartspiritus (s. d.) enthalten und weisseres Licht haben als die Stearinkerzen; auch Lichtstärke und Sparsamkeit im Materialverbrauch sollen grösser, der Preis aber niedriger sein als der von Stearinkerzen. —

Nach dem Guss werden die Kerzen zugestutzt und geglättet. Gefärbt werden Kerzen ausnahmslos mit organischen Farbstoffen, da Mineralfarben den Docht verstopfen und das Brennen ungünstig beeinflussen.

Kerzengiessmaschine zur Fabrikation von Paraffin-, Ceresin-, Kompositions- u. s. w. Kerzen, für einfache, glatte oder gerippte Kerzen:

Mit	100	Formen für Kerzen,	12	Stück auf	500 g	. . . .	Mk.	700,00
„	120	„ „ „	12	„ „	500 g	. . . .	„	805,00
„	100	„ „ „	10	„ „	500 g	. . . .	„	730,00
„	100	„ „ „	8	„ „	500 g	. . . .	„	750,00
„	100	„ „ „	7	„ „	500 g	. . . .	„	780,00
„	100	„ „ „	6	„ „	500 g	. . . .	„	800,00
„	100	„ „ „	5	„ „	500 g	. . . .	„	850,00
„	100	„ „ „	4	„ „	500 g	. . . .	„	900,00

Kerzengiessmaschine mit abnehmbaren Eingussrinnen (russisches System) speziell zur Fabrikation von Stearinkerzen:

Mit	100	Formen für Kerzen,	30	Stück auf	500 g	. . . .	Mk.	735,00
„	120	„ „ „	30	„ „	500 g	. . . .	„	815,00
„	100	„ „ „	15	„ „	500 g	. . . .	„	800,00
„	100	„ „ „	12	„ „	500 g	. . . .	„	810,00
„	100	„ „ „	10	„ „	500 g	. . . .	„	835,00
„	100	„ „ „	8	„ „	500 g	. . . .	„	855,00
„	100	„ „ „	7	„ „	500 g	. . . .	„	890,00
„	100	„ „ „	6	„ „	500 g	. . . .	„	900,00
„	100	„ „ „	5	„ „	500 g	. . . .	„	950,00
„	100	„ „ „	4	„ „	500 g	. . . .	„	1000,00

Anlagen und Maschinen zur Kerzenfabrikation:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.

Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Kessel. (Vgl. auch unter „Dampfapparate").

Siedekessel aus Schmiedeeisen für die Technik (Seifenkessel), mit gewölbtem Boden für direkte Feuerung:

a) Konische Form.

Inhalt	Sudgrösse	Lichte Masse			Blechstärke			Annähernddes Gewicht	Preis	
		oberer Durchmesser	unterer Durchmesser	Höhe	des Mantels Oberteil	des Mantels Unterteil	des Bodens		netto pro 100 kg	einer kompletten Feuerungsgarnitur
l	kg	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	Mk.	Mk.
300	200	850	550	800	5	5	8	135	100,00	40,00
500	325	950	650	1000	6	6	9	205	85,00	55,00
750	500	1100	750	1125	6,5	6,5	10	280	75,00	65,00
1000	650	1200	800	1275	7	7	12	375	65,00	70,00
1250	850	1300	900	1325	7,5	7,5	13	450	60,00	80,00
1500	1000	1400	950	1400	7,5	7,5	14	530	56,00	90,00
1750	1150	1450	1000	1500	8	8	15	620	55,00	100,00
2000	1350	1500	1000	1650	6	8,5	15,5	660	53,00	110,00
2500	1650	1600	1100	1750	6	9	16	760	53,00	120,00
3000	2000	1800	1100	1825	6	9	16	830	52,00	130,00
3500	2400	1900	1150	1925	6,5	9,5	16	950	51,00	140,00
4000	2700	2000	1200	2000	7	10	16	1080	50,00	150,00
4500	3000	2100	1200	2100	7	10	16	1180	49,00	160,00
5200	3500	2300	1200	2250	7,5	10	16	1300	49,00	170,00
6000	4000	2400	1200	2360	8	10	16	1420	48,00	180,00
6800	4500	2500	1250	2450	8	10	16	1530	48,00	190,00
7700	5000	2600	1300	2640	8,5	10,5	16	1700	47,00	205,00
9000	6000	2700	1400	2750	8,5	11	16,5	1960	47,00	215,00
10000	6500	2700	1500	2900	8,5	11,5	17	2060	47,00	225,00

b) Halbzylindrische Form (oben zylindrisch, unten konisch).

Inhalt	Sudgrösse	Lichte Masse				Blechstärke			Annähernddes Gewicht	Preis	
		oberer Durchmesser	unterer Durchmesser	Höhe Oberteil	Höhe Unterteil	des Mantels Oberteil	des Mantels Unterteil	des Bodens		netto pro 100 kg	einer kompletten Feuerungsgarnitur
l	kg	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	Mk.	Mk.
2500	1650	1500	750	1000	750	6	9	12	850	52,00	120,00
3000	2000	1600	800	1050	800	6	9	13	970	51,00	130,00
3500	2400	1700	850	1070	850	6,5	9,5	14	1060	51,00	140,00
4000	2700	1800	900	1100	850	7	10	15	1175	49,00	150,00
4500	3000	1900	950	1100	900	7	10	16	1280	49,00	160,00
5200	3500	2100	1050	1100	900	7,5	10	16	1450	48,00	170,00
6000	4000	2200	1100	1100	900	7,5	10	16	1560	48,00	180,00
6800	4500	2250	1250	1150	950	8,5	10	16	1670	47,00	190,00
7700	5000	2350	1300	1200	950	8,5	10,5	16	1800	47,00	205,00
9000	6000	2450	1400	1300	1000	8,5	10,5	16,5	2030	47,00	215,00
10000	6500	2500	1400	1370	1100	8,5	10,5	16,5	2150	47,00	225,00
12000	8000	2600	1500	1550	1150	8,5	10,5	17	2500	46,00	250,00
15000	10000	2750	1600	1750	1250	9	11	17,5	2800	46,00	280,00

c) Geteilt (aus oberem Ringteil und unterem Bodenteil, zum Zusammenschrauben eingerichtet).

Inhalt	Sud-grösse	Lichte Masse			Blechstärke			Annähernde Gewicht	Preis	
		oberer Durchmesser	unterer Durchmesser	Höhe	des Mantels		des Bodens		netto pro 100 kg	einer kompletten Feuerungsgarnitur
					Oberteil	Unterteil				
l	kg	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kg	Mk.	Mk.
2500	1650	1600	1100	1750	6	10	16	970	59,00	120,00
3000	2000	1800	1100	1825	6	10	16	1050	58,00	130,00
3500	2400	1900	1150	1925	7	10	16	1160	57,00	140,00
4000	2700	2000	1200	2000	7	10	16	1250	56,00	150,00
4500	3000	2100	1200	2100	7	10	16	1330	56,00	160,00
5200	3500	2300	1200	2250	7,5	10	16	1460	55,00	170,00
6000	4000	2400	1200	2360	7,5	10	16	1570	55,00	180,00
6800	4500	2500	1250	2450	8,5	10	16	1700	54,00	190,00
7700	5000	2600	1300	2640	8,5	10,5	16	1900	53,00	205,00
9000	6000	2700	1400	2750	8,5	10,5	16,5	2130	53,00	215,00
10000	6500	2700	1500	2900	8,5	10,5	16,5	2300	52,00	225,00
12000	8000	2800	1800	3010	8,5	10,5	17	2700	51,00	250,00
15000	10000	3000	2000	3060	9	11	17,5	3000	50,00	280,00

Aus säurefest emailliertem Eisen; mit Rand und halbrundem Boden.

Durchmesser . . .	30	35	40	50	60	cm
Tiefe	23	27	31	39	47	„
Inhalt	14	22	35	66	113	l.
Das Stück . . .	12,00	18,00	22,50	45,00	75,00	Mk.

Grössere nach Gewicht:

Inhalt	135	175	240	375	l.
Gewicht	54	86	136	193	kg.
Inhalt	435	650	800	1000	l.
Gewicht	214	330	380	450	kg.

Preise richten sich nach der Form und Verwendungsart; sie betragen durchschnittlich . . . . pro °/₀ kg Mk. 60,00

Aus glasemailliertem Stahl, dienen als Lagergefässe, Gärbottiche u. s. w., bis 100 hl nahtlos aus einem Stück bestehend, darüber hinaus aus Ringen zusammengesetzt:

Lagergefässe aus glasemailliertem Stahl, Durchmesser 2900 mm, zusammengesetzt aus Ringen von je 50 hl Inhalt und 750 mm Höhe:

Grösse	200	250	400	500	600	hl.
Preis pro 1 hl .	18,00	17,00	16,00	15,50	15,00	Mk.
Gesamtpreis . .	3600,00	4250,00	6400,00	7750,00	9000,00	„

Aus nickelplattiertem Eisenblech (innen 20 %, aussen 5 % Nickel), mit Handhaben, halbrund.

Durchmesser . . .	24	28	36	42	cm.
Stück	10,25	13,75	21,00	26,00	Mk.

Aus Kupfer mit 2 Griffen.

Obere innere Weite	26	30	33	37	40	cm.
Ganze Tiefe. . .	18	21	22	24	26	„
Gewicht ca. . . .	2,2	2,8	3,2	3,8	4,5	kg.
Preis pro 1 kg. .	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	Mk.

Aus B l e i (folgende Preise mit 33⅓ % Aufschlag).

Liter-Inhalt	Blechstärke mm	Bordbreite mm	Obere Lichtweite mm	Untere Lichtweite mm	Höhe mm	Preis Mk.
20	5	50	360	300	300	16,00
25	6	50	360	300	300	18,50
30	5	50	380	320	320	17,50
30	6	50	380	320	320	19,50
35	5	60	400	350	320	18,50
35	6	60	400	350	320	21,00
40	5	60	420	360	340	20,50
40	6	60	420	360	340	23,50
45	5	60	430	370	360	21,00
45	6	60	430	370	360	24,00
50	5	80	520	460	270	23,00
50	6	80	520	460	270	26,00
50	7	80	520	460	270	30.00
50	8	80	520	460	270	32,50
55	5	80	540	440	300	24,00
55	6	80	540	440	300	27,00
55	7	80	540	440	300	30.00
55	8	80	540	440	300	33.00
60	5	100	540	440	320	26,00
60	6	100	540	440	320	30,00
70	7	100	560	460	350	36,50
70	8	100	560	460	350	40,50
75	6	100	580	480	350	33,50
75	7	100	580	480	350	37,50
75	8	100	580	480	350	43,00

Aus B e r l i n e r S a n i t ä t s - P o r z e l l a n, innen glasiert, mit Rand.

Höhe	20	27	33	32	cm.
Durchmesser	27	31,5	35	67	„
Inhalt ca.	7	12,5	20	48	l.
Preis	5,00	8,00	16,50	55,00	Mk.

Aus B e r l i n e r P o r z e l l a n der Königl. Porzellan-Manufaktur, m i t Rand.

Höhe	27	31	40	46	cm.
Durchmesser	51	60	72	93	„
Inhalt	30	46	100	200	l.
Stück	40,00	84,00	160,00	225,00	Mk.

Aus B e r l i n e r P o r z e l l a n der Königl. Porzellan-Manufaktur, o h n e Rand.

Inhalt	9	20	100	l.
Stück	10,00	30,00	90,00	Mk.

Aus S t e i n z e u g, zum Kochen, Kristallisieren und dergleichen, mit flachem oder rundem Boden, konisch oder zylindrisch.

Inhalt	50	100	150	200	250	300	350	400	500	l.
Preis mit flachem Boden	9,00	16,00	25,00	32,50	40,00	48,00	56,00	65,00	80,00	Mk.
„ „ rundem „	9,00	16,50	25,50	33,00	41,00	50,00	59,00	68,00	85,00	„

Inhalt	600	700	800	900	1000	1200	1500	l.
Preis mit flachem Boden	100.00	115,00	130.00	150,00	175,00	215,00	270,00	Mk.
„ „ rundem „	105,00	120,00	135,00	155,00	185,00	228,00	285,00	„

Derartige Kessel werden bis zu 10000 l Inhalt hergestellt.

Kessel mit R ü h r e r aus verschiedenem Material. Preise auf Anfrage bei den betreffenden Firmen; vgl. auch den Artikel „R ü h r w e r k e".

Kessel, elektrische:

Chemisch-elektrische Fabrik „Prometheus", G. m. b. H., Frankfurt a. M.-Bockenheim.

Kessel aus Steinzeug:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Kessel aus Kupfer:

Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6 b (s. Inserate).

Kessel aus verschiedenen Metallen:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4. | Volkmar Hänig & Co., Heidenau-Dresden.

Kessel aus Ton:

Deutsche Steinzeugwarenfabrik, Friedrichsfeld in Baden.

Rührkessel:

F. H. Meyer, Hannover-Hainholz.

Schmelzkessel:

F. H. Meyer, Hannover-Hainholz.

Siedekessel:

Aug. Krull, Helmstedt. | F. H. Meyer, Hannover-Hainholz.

Kesselspeisewasserreinigung siehe „Wasserreinigung".

Kesselstein siehe „Wasserreinigung".

Kesselsteinpulver siehe „Wasserreinigung".

Kesselwagen:

Orenstein & Koppel — Arthur Koppel, Akt.-Ges., Berlin NW. 6, Dorotheenstr. 45.

Kesslersche Fluate. So bezeichnet man lösliche Kieselfluormetallverbindungen, welche zum Schutz von natürlichen und künstlichen Bausteinen gegen die Witterungseinflüsse dienen, und zwar werden die Materialien mit den dünnflüssigen Lösungen bestrichen. Besondere Vorteile bietet das Fluatieren von Kalkstein, Marmor, Sandstein, Tuffstein; aber auch das Härten und Dichtmachen von Zementarbeiten und Mörtelputz auf diese Weise hat sich bewährt.

	Detailpreis für Postproben	Engrospreis für Bahnsendungen über 50 kg	
Magnesiafluat, Doppelfluat, Zinkfluat in Krist.	1 kg Mk. 3,25	1 kg Mk. 3,00	ab Berlin exkl. Emballage.
Doppelfluat, Zinkfluat, Bleifluat; Putzfluat, Tonfluat in Lös. 40° Bé; Debremackersche Ätzputzmasse	1 „ „ 1,75	1 „ „ 1,50	
Magnesiafluat ib Lös. 25° Bé.	1 „ „ 1,20	1 „ „ 1,00	
Aluminiumfluat in Lös. 15° Bé; Avantfluat in Lös. 15° Bé (alkalisch!); Baufluat in Lös. 30° Bé.	1 „ „ 0,70	1 „ „ 0,60	
Eisenfluat, Kupferfluat; Manganfluat, Chromfluat in Lös. 35° Bé; Gipsfluat in Kristallen	1 „ „ 2,50	1 „ „ 2,00	

R. Rienecker und Dr. W. Schmeisser, Fluor bei Siptenfelde.

Ketone. Organische Verbindungsklasse, die den Aldehyden verwandt ist. Wie diese, enthalten die Ketone die Karbonylgruppe CO, doch ist dieselbe bei den Aldehyden nur mit einer Alkylgruppe (und 1 Wasserstoffatom), bei den Ketonen dagegen mit zwei Alkylgruppen verbunden. Das einfachste Keton ist das Dimethylketon $CH_3 . CO . CH_3$, gewöhnlich Azeton (s. d.) genannt. Als Ketonimide bezeichnet man Ketone, in denen der Sauerstoff der Karbonylgruppe durch die Gruppe NH ersetzt ist.

Das Azeton ist in besonderem Artikel behandelt; hier sei von den Ketonen als wichtig erörtert das

Benzophenon. $C_6H_5 . CO . C_6H_5$. Man gewinnt es durch trockne Destillation von Calciumbenzoat; das Destillat wird fraktioniert, der bei 190 bis 210° übergehende, bald erstarrende Anteil besonders aufgefangen, abgepresst und aus Alkohol umkristallisiert. Auch durch Einleiten von $COCl_2$ in Benzol (bei Gegenwart von Al_2Cl_6) wird Benzophenon erhalten.

Grosse rhombische Kristalle; Sch. P. 48,5°; S. P. 305°. Unlöslich in H_2O, leicht löslich in Alkohol und Äther. Dient zur Darstellung verschiedener anderer Verbindungen, namentlich mehrerer Teerfarbstoffe.

Benzophenon . . . . H Mk. 9,50

Das Azetophenon $C_6H_5 . CO . CH_3$ ist unter dem Namen Hypnon ein viel benutztes Arzneimittel (Schlafmittel); vgl. den Artikel „Azetophenon“.

Ketone:

Kiefernadelöl (Fichtennadelöl, Waldwollöl; *Oleum Pini*). Aus den Nadeln der Kiefer *Pinus silvestris* durch Destillation mit Wasserdämpfen gewonnenes ätherisches Öl. Farblos oder grünlichgelb, von angenehmem, balsamischem Geruch. Sp. G. 0,866—0,872. O. D. + 10°; bekannte Bestandteile Pinen, Silvestren, Kadinen und Bornylazetat.

Nahe verwandt damit ist das wertvolle Latschenkieferöl (Latschenöl), das auf dieselbe Weise aus den Nadeln der Zwergkiefer *Pinus pumilio* gewonnen wird. Sp. G. 0,865—0,970; O. P. — 5 bis 10°; enthält 5—9 % Bornylazetat. Ausser den beim gewöhnlichen Kiefernadelöl isolierten Bestandteilen hat man noch Kadinen und Phellandren darin gefunden. Das Latschenkieferöl ist durch einen stark balsamischen Geruch ausgezeichnet.

Kiefernadelöl, von *Pinus silvestris*	1 kg	Mk. 5,25
„ „ *Pinus sibirica*	1 „	„ 2,00
„ „ *Pinus pumilio* (Latschenkieferöl)	1 „	„ 13,00
„ „ *Pinus picea* (Edeltannenöl)	1 „	„ 17,00
„ „ *Abies pectinata* (Tannenzapfenöl)	1 „	„ 11,00

Kiefernadelöl-Apparate:

Kienöl siehe „Terpentinöl“.

Apparate zur Herstellung von Kienöl:

Kienruss siehe „Russ“.

Kienteer siehe „Holzteer“.

Kiesel siehe „Silizium“.

Kieselerde = Kieselsäure siehe „Siliziumverbindungen“.

Kieselfluorwasserstoff (*Acidum hydrosiliciofluoricum*). H_2SiF_6. Durch Glühen von Flussspat, Kieselsäure (Sand) und Ton unter Zusatz von Kohle in Schachtöfen erhalten; das entweichende gasförmige Siliziumfluorid SiF_4 wird in H_2O eingeleitet, wobei sich H_2SiF_6 bildet. Bei der technischen Darstellung leitet man das SiF_4 nicht in H_2O, sondern lässt es nur fortwährend auf feucht erhaltene Flächen wirken. Neuerdings gewinnt man die Kieselfluorwasserstoffsäure auch als Nebenprodukt bei der Superphosphatfabrikation, und zwar auch hier aus dem bei dieser Fabrikation entweichenden Siliziumfluorwasserstoffgas. Nach Prior fabriziert man Kieselfluorwasserstoffsäure technisch nicht für sich, sondern gewinnt es als Nebenerzeugnis, unter anderm auch bei der Behandlung von Tongefässen mit HF (zur Erzielung grösserer Porosität) sowie bei der Reinigung von rohem Graphit mit HF; das Produkt wird durch Destillation mit Wasserdampf gereinigt.

Farblose, stark saure, in konzentriertem Zustande rauchende Flüssigkeit, löst Metalle, greift Glas nicht an. Von ihren Metallsalzen sind nur K_2SiF_6 und $BaSiF_6$ in H_2O schwer löslich, was in der analytischen Chemie benutzt wird.

Kieselfluorwasserstoffsäure, techn. (sp. G. 1,160 = 20° Bé)	%	kg	Mk.	32,00
„ „ (sp. G. 1,330 = 35° Bé)	%	„	„	45,00
„ „ arsenfrei	1	„	„	1,50
„ chem. rein	1	„	„	8,00

Kieselfluorwasserstoff:

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

Einrichtungen zur Gewinnung baut:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.

Kieselfluorsalze. Besonders wichtig ist das K i e s e l f l u o r n a t r i u m Na_2SiF_6. Es kann durch Sättigen von H_2SiF_6 mit NaOH oder Na_2CO_3 gewonnen werden. Auch aus Kochsalz und H_2SiF_6 wird es dargestellt. Neuerdings gewinnt man die Hauptmenge als Nebenprodukt bei der Superphosphatfabrikation. Hierher gehört auch das D. R. P. 188 651, wonach man bestimmte, in gewissen Grenzen schwankende Mengen fluor- und siliziumhaltiger Mineralien zu den Rohmaterialien der Superphosphatfabrikation zusetzt. Das beim Aufschliessen entweichende Gas wird in bekannter Weise in Na_2SiF_6 übergeführt.

K i e s e l f l u o r s a l z e:

Kieselfluoraluminium, techn. rein, flüssig (30° Bé)	%	kg	Mk.	80,00
„ chem. rein	1	„	„	16,00
Kieselfluorammonium, techn. flüssig	%	„	„	60,00
„ „ fest	1	„	„	3,75
„ chem. rein	1	„	„	14,00
Kieselfluorbaryum	1	„	„	3,75
Kieselfluorblei, techn. flüssig, sp. G. 2,0	%	„	„	110,00
„ chem. rein	1	„	„	3,20
Kieselfluorcalcium, techn. flüssig	%	„	„	146,00
„ Pulver	%	„	„	200,00
„ chem. rein	1	„	„	10,00
Kieselfluorchrom, flüssig (35° Bé)	1	„	„	4,00
Kieselfluoreisen, techn., Pulver	%	„	„	120,00
„ chem. rein, krist.	%	„	„	350,00
Kieselfluorkalium, techn.	%	„	„	145,00
„ chem. rein	1	„	„	7,50
Kieselfluorkupfer	1	„	„	10,00
Kieselfluormagnesium, techn. flüssig (20° Bé)	%	„	„	52,00
„ „ krist.	%	„	„	115,00
„ „ entwässert	%	„	„	140,00
Kieselfluormangan	1	„	„	14,00
Kieselfluornatrium, techn.	%	„	„	44,00
„ gereinigt	%	„	„	150,00
„ chem rein	1	„	„	4,00
Kieselfluorquecksilber	1	„	„	25,00
Kieselfluorstrontium, techn. flüssig (20° Bé)	1	„	„	2,00
„ chem. rein	1	„	„	10,00
Kieselfluorzink, techn. flüssig (40° Bé)	%	„	„	95,00
„ chem. rein, flüssig (40° Bé)	1	„	„	5,00
„ „ „ krist.	1	„	„	16,00

Kieselfluorsalze:

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.
Lehmann & Voss, Hamburg.
R. Rienecker und Dr. W. Schmeisser, Fluor bei Siptenfelde.

Einrichtungen zur Gewinnung von Kieselfluornatrium baut:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.

Kieselgur siehe „Infusorienerde".

Kieselsäure siehe „Siliziumverbindungen".
Gefässe aus Kieselsäure siehe „Quarzglas".

Kieselsäure:

Lehmann & Voss, Hamburg.

Kieselsaure Salze (Silikate) siehe unter den betreffenden „Metallverbindungen".

Kieserit siehe „Abraumsalze" sowie „Düngemittel, künstliche".

Kino. Rindenextrakte verschiedener Herkunft, die dem Katechu (s. d.) ähnlich sind und wie dieser als Färbe- und Gerbmaterial viel benutzt werden. Es gibt verschiedene Kinosorten, von denen vor allem das Amboina-Kino, auch Malabar-Kino und Pterocarpus-Kino genannt, wichtig ist. Es ist wenig in kaltem, leichter in heissem H_2O und Alkohol löslich. Die heisse wässerige Lösung scheidet beim Erkalten eine Gallerte aus. Diese Kinosorte kommt in eckigen, dunkelrotbraunen, glänzenden Stücken in den Handel.

Kino in Körnern	1 kg	Mk. 3,00
„ fein pulverisiert	1 „	„ 3,85

Vgl. auch den Artikel „Gerbmaterialien".

Kirschäther siehe „Fruchtäther".

Kirschgummi siehe „Gummiarten".

Kitte siehe „Klebstoffe".

Klären (Schönen, Läutern). Fruchtsäfte klärt man mit in wenig Wasser zerrührtem Filtrierpapierbrei. Weiter wird zu Schaum geschlagenes Eiweiss, mit dem man die zu klärende Flüssigkeit mischt und zum Sieden erhitzt, als wichtiges Klärmittel benutzt.

Ferner klärt man mit Hausenblase, Gelatine oder einer Abkochung von Kalbsfüssen, und zwar kann man diese Stoffe für alle gerbsäurehaltigen Flüssigkeiten benutzen: in solchen vereinigt sich die Leimsubstanz mit der Gerbsäure zu einer unlöslichen Verbindung, welche die Trübung mit niederreisst. Flüssigkeiten, die keine Gerbsäure enthalten, wird solche vor der Gelatine oder Hausenblase zugesetzt.

Weiter benutzt man Pulver von porösem Tongeschirr, spanische Erde, gebrannten Gips, Knochenkohle u. s. w., je nach der zu klärenden Lösung. So verwendet man gebrannten Gips bei ätherischen Ölen, Likören, Firnis, Benzin; bei denselben Flüssigkeiten und bei Fetten wird auch gebrannter Alaun benutzt. Vgl. „Fullererde".

Nach dem Amer. Pat. 748 865 werden sauere Flüssigkeiten (z. B. Leimlösungen) dadurch geklärt, dass man sie durch eine geeignete Base neutralisiert und dadurch einen Niederschlag bildet, hiernach eine wässerige SO_2-Lösung sowie die Kalksalze von Knochen zugibt und nun abermals neutralisiert, um einen leichter abscheidbaren Niederschlag zu bilden. —

Zum Klären gehört auch die sogenannte Entscheinung, d. h. die Beseitigung der Fluoreszenz bei Petroleum und andern Mineralölen. Man bewirkt die Entscheinung durch Zusatz von α-Nitronaphtalin, das hiernach die Bezeichnung „Entscheinungspulver" führt.

Nach dem D. R. P. 156 151 werden zum Entfärben und Klären organischer Flüssigkeiten abgetötete Hefezellen verwendet, die ganz oder teil-

weise von ihrem Inhalte befreit sind. Zu diesem Zweck wird die Hefe mit Wasser angerührt, im Vakuum mehrere Stunden auf 50° erhitzt und dann zur Trennung der Hefezellen von der Flüssigkeit mit schwach salzsaurem Wasser erwärmt. Nach Entfernung der Flüssigkeit werden die Hefezellen mit schwach alkalischem Wasser im Vakuum erwärmt und zuletzt mehrfach gewaschen.

Klärflaschen aus starkem, weissem Glase:

Inhalt	0,25	0,5	0,75	1	2	3	4 l.
mit Tubus am Boden, Stück	0,60	0,75	1,00	1,20	1,80	2,40	3,00 Mk.
mit Tubus am Boden und Stopfen . . . Stück	1,10	1,25	1,60	2,00	2,50	3,00	3,50 „
do. m. eingeschliff. Hahn „	4,50	4,75	5,50	6,00	7,00	7,75	8,50 „

Inhalt	5	6	8	10	12,5	15 l.
mit Tubus am Boden, Stück	3,50	4,00	5,00	6,50	7,50	8,50 Mk.
mit Tubus am Boden und Stopfen . . . Stück	4,25	5,00	6,00	7,50	8,50	10,00 „
do. m. eingeschliff. Hahn „	10,00	11,00	13,00	15,00	18,00	21,00 „

Klärmittel:

Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.

Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 13).

Klärzentrifugen:

Gebr. Heine, Viersen (Rhld.).

Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Klauenöl (Klauenfett; *Oleum Tauri pedum*). Füsse von Rindern, Hammeln, Pferden werden nach sorgfältiger Reinigung, Entfernung der Sehnen, Abbrühen und Zerbrechen der Knochen mit Wasser oder Dampf gekocht, häufig auch unter Druck. Das nach dem Erkalten an der Oberfläche sich absetzende Fett trennt man in den flüssigen und festen Anteil; letzterer wird noch ausgepresst. Häufig reinigt man das flüssige Klauenöl durch Waschen mit Weingeist, dem etwas Tannin zugesetzt ist. Auch die Bleichung am Licht wird häufig ausgeführt.

Weisses bis gelbliches, dickflüssiges, fast geruch- und geschmackloses Öl. Da es an der Luft nur sehr allmählich dicker und nur schwer ranzig wird, verwendet man es als Schmiermittel für Uhren u. s. w.

Klauenölfabrik:

W. Cuypers & Stalling, Dresden-N.

Lehmann & Voss, Hamburg.

Anlagen zur Gewinnung von Klauenöl baut:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.

Klavin siehe „Clavin".

Klebstoffe. Als Klebstoffe werden sehr verschiedene Matrialien benutzt, so arabisches Gummi, Leim, flüssiger Leim, Dextrin, Stärkekleister, Kaseinlösungen sowie endlich die zahlreichen verschiedenen Kitte. Man unterscheidet bei den Kitten gewöhnlich:

A. **Ölkitte.** Durch Mischen verschiedener pulverförmiger Mineralverbindungen mit Leinöl oder Leinölfirnis erhalten. Luft- und wasserdicht, langsam erhärtend, aber sehr fest werdend. Hierher gehören:

1. Glaserkitt: Schlämmkreide und Leinölfirnis, erstarrt schneller bei Zusatz von Zinkweiss, Bleiglätte oder Mennige. — Auch durch Mischen von ausgeschmolzenem Asphalt mit Kreide und fetten Ölen wird Glaserkitt fabrikmässig hergestellt. Nach dem D. R. P. 154 220 wird bituminöser Kalkstein (Asphaltstein) hierbei an Stelle von Asphalt und Kreide verwendet.

2. Diamantmetallkitt: 10 T. Schlämmkreide, 15 T. Bleiglätte, 50 T. Graphit, 5 T. Calciumhydrat und 20 T. Leinölfirnis. Muss vor der Benutzung erwärmt werden.

3. Bleifreier Metallkitt: 8 T. Schwerspat, 6 T. Graphit, 3 T. Calciumhydrat, 3 T. gekochtes Leinöl.

4. Metallkitt: 100 T. Braunstein, 5 T. Bleiweiss, 3 T. Mennige, 3 T. Ton, 12 T. Graphit, 18 T. Leinölfirnis. Eine andere Vorschrift ist folgende: 2 T. Mennige, 5 T. Bleiweiss, 4 T. trocknes Tonpulver und Leinölfirnis je nach

Konsistenz. Endlich wird als Rezept sehr gerühmt: 9 T. Mastix mit 27 T. Leinöl zusammenschmelzen, dann 9 T. Bleiweiss und 18 T. Bleiglätte darunter rühren. Dieser Kitt ist heiss anzuwenden.

5. Mastixkitt (Steinkitt): Mischung aus Sandstein, Kalkstein und Bleiglätte; auf 100 T. Pulver werden 7 T. Leinölfirnis zugesetzt.

6. Steinkitt (Pagets Mastix): 21 T. Kreide, 63 T. Sand, 5 T. Bleiweiss, 2 T. Bleiglätte, mit gesättigter Bleizuckerlösung zur Paste geknetet und dann mit 6 T. Leinöl gemischt.

7. Schnellerhärtender Kitt: Bleiweiss, Gips, Leinöl mit wenig Wasser.

8. Wasserdichter Steinkitt: 2 T. Kieselgur, 1 T. Bleiglätte, 2 T. Calciumhydrat, mit Firnis angerührt.

B. Harzkitte. Aus Harzlösungen oder geschmolzenen Harzmischungen bestehend, wasserdicht, elastisch, aber gegen Wärme nicht widerstandsfähig.

1. Mastixkitt (Bernsteinkitt): Gleiche Teile Mastix und Leinöl zusammengeschmolzen.

2. Glas- und Porzellankitt: 30 T. Schellack, 10 T. Mastix, 2 T. Terpentin, 110 T. Sprit.

3. Holzkitt: Dicke, alkoholische Schellacklösung. Ein guter Kitt, um Holz oder Glas auf Eisen zu befestigen, besteht aus einem zusammengeschmolzenen Gemisch gleicher Teile Schellack und Bimsstein, welches heiss aufgetragen wird.

4. Harzkitt (Steinkitt): 1 T. Fichtenharz, 1 T. Schwefel, 2—3 T. Steinpulver.

5. Bimssteinkitt: Gleiche Teile Bimssteinpulver und Schellack geben einen guten Kitt für Glas auf Metall und für Metall auf Holz oder Porzellan.

6. Metallkitt (für Metall auf Holz): 4 T. gelbes Harz, 1 T. schwarzes Pech, 2 T. Wachs und 1 T. Ziegelmehl; heiss anzuwenden. Mindestens ebensogut ist ein Kitt, den man durch Kochen von 1 T. Kölner Leim mit 1 T. Schellack und Zusatz von 1 T. Schlämmkreide erhält.

7. Marineleim: 1 T. Kautschuk in 12 T. Terpentinöl (oder Petroleum) gelöst und dann 2 T. Asphalt oder Schellack zugefügt. Dieser, ausserordentliche Bindungskraft zeigende Marineleim muss heiss aufgetragen werden. Eine andere Vorschrift für Kautschukkitt besteht darin, dass man 2 T. Talg über Feuer schmilzt, dann 30 T. fein zerschnittenen Kautschuk zuschüttet, ihn unter Umrühren ebenfalls vorsichtig schmelzen lässt und schliesslich 2 T. Mennige oder Kalk zusetzt.

8. Glaskitt: 1 T. Kautschuk, 16 T. Mastix, 64 T. Chloroform.

9. Asphaltkitt: Wechselnde Mischung von Asphalt mit Sand, Steinmehl, Schwefel, Fetten, Bleiglätte, Kautschukabfällen u. s. w. Er eignet sich für sehr viele Zwecke.

C. Kaseinkitt (Käsekitt). Frisch bereitetes Käse (Quark) wird mit ¼ zu Pulver gelöschtem Kalk vermischt und sofort aufgetragen. Der Kitt ist für Gegenstände von Holz, Metallen und Glas vorzüglich brauchbar, jedoch muss er sofort verbraucht werden. Man hat deshalb empfohlen, eine Lösung von Kasein in Ammoniak vorrätig zu halten, mit dieser die zu leimenden Stellen zu bestreichen und nach dem Trocknen Kalkmilch darauf zu bringen, worauf die Teile fest aneinander gepresst werden. Von den zahlreichen Vorschriften zur Herstellung von Kaseinkitten, die sonst noch angegeben worden sind, sei nur noch die folgende erwähnt: Nach A. Wenck wird das zu benutzende Kasein mittels Natron- oder Kalilauge schwach alkalisch gemacht, dann 24 Stunden lang einer Temperatur von 60° C. ausgesetzt, hierauf mit Kalk und Wasserglas gemischt und endlich zur Herbeiführung rascherer Verharzung mit geringen Mengen gerbstoffhaltiger Materialien (Gallussäure, Katechu oder Eichengerbsäure) verrührt. Eine Verbesserung dieses durch D. R. P. 60 156 geschützten Verfahrens bezweckt das D. R. P. 154 289, auf das hier nur verwiesen sei.

D. Leinkuchenkitt. 3 T. Leinkuchenmehl und 2 T. Roggenmehl, mit Wasser angerührt, geben einen vorzüglichen Kitt (Lutierung) zum Dichten von Destillations- und sonstigen Apparaten in Laboratorien und Fabriken.

E. Tonkitt. Lehm mit geweichtem grauem Löschpapier und Milch angeknetet und mit etwas Kochsalz und Eisenvitriol gemischt.

F. Wasserglaskitt. Aus Natronwasserglaslösung (33° Bé) und Schlämmkreide, häufig unter Zusatz von Schwefelantimon oder Zinkstaub bereitet.

Im übrigen siehe die Kapitel „Gummiarten", „Dextrin" und „Leim"; in letzterem sind auch flüsssiger Leim und Fischleim behandelt. An neueren Patenten zur Herstellung von Klebstoffen seien genannt:

Nach dem D. R. P. 145 916 extrahiert man die Klebsubstanz aus Seegras in Form von unlöslichem Calciumtangat, indem man eine Lösung von Seegras in Na_2CO_3 mittels Kalkmilchs fällt; man trocknet den durch Filtrieren abgeschiedenen Niederschlag, vermischt ihn mit 20 % trockn. Na_2CO_3 und bringt das Gemisch in die Form eines pulverförmigen Klebstoffs. Aus dem Filtrat gewinnt man das Na_2CO_3 durch Einleiten eines CO_2-Stromes wieder und verwendet die Lösung zum Auflösen einer frischen Seegrasmenge.

Nach dem D. R. P. 149 461 benutzt man die Ablaugen der Sulfitstofffabrikation zur Herstellung eines Klebmittels, und zwar wird die Sulfitablauge gereinigt, von Sulfiten durch Oxydation befreit und dann mit Chlorat unter Druck so lange erhitzt, bis die vorhanden gewesene Gerbsäure in Gallussäure und Zucker übergeführt ist. Man kocht dann weiter, stumpft event. Säureüberschuss ab, versetzt die heisse Lösung mit einer Lösung von 10—30 % Leim und dampft ein.

Nach dem D. R. P. 149 550 stellt man feste Klebstoffe her, indem man Dextrin, arabisches Gummi oder einen ähnlichen Klebstoff in Pulverform mit Zuckerpulver oder Seifenpulver trocken mischt und die Mischung in eine feste Form presst. Feuchtet man eine Stelle der Oberfläche mit einem Pinsel an, so tritt sofort eine ergiebige Auflösung des Klebstoffs an der befeuchteten Stelle ein.

Das Engl. Pat. 885 von 1903 behandelt die Herstellung eines Klebmittels aus Stärke, und zwar lässt man auf sie Calciumchlorid, event. mit Natriumbikarbonat gemischt, einwirken. Die Stärke soll dann wasserlöslich sein und mit siedendem H_2O eine gummiartige Lösung bilden. — Auf der Generalversammlung des Vereins der Stärkeinteressenten, Berlin 1904, wurde ein gutes Verfahren mitgeteilt, um aus Stärke einen Klebstoff herzustellen, der einen Ersatz für wasserlösliches Gummi bildet. Danach behandelt man Stärke mit etwa 80 %iger H_2SO_4 bei Temperaturen unter 35° C.; lässt sich Zucker nachweisen, so unterbricht man die Einwirkung, stumpft mit $CaCO_3$ ab, zieht den Klebstoff durch Lösungsmittel aus und reinigt ihn. Er soll farb- und geruchlos sein, sich leicht lösen und hohe Klebkraft zeigen. Vgl. auch den Artikel „Stärke".

Nach dem D. R. P. 172 610 erhält man aus dem bei der Weizenstärkefabrikation als Nebenprodukt gewonnenen Kleber, der dabei getrocknet und fein gepulvert sein muss, durch Einwirkung von gasförmiger SO_2 ein gleichmässiges Klebmittel, das nach Zusatz geeigneter Mengen H_2O leicht mit einem Pinsel aufgetragen werden kann.

Klebstoffe:

Kleesalz (Kaliumbioxalat) siehe unter „Kaliumverbindungen".

Kleesäure siehe „Oxalsäure".

Knallerbsen siehe „Fulminate".

Knallgas (Hydrooxygengas). Mischung von Sauerstoff und Wasserstoff, die entzündet unter heftiger Explosion verbrennt. Das Verbrennungsprodukt ist H_2O, und die Explosionskraft des Knallgases ist am stärksten, wenn es aus 2 vol. H und 1 vol. O besteht. Lässt man das Knallgas aus einer sehr

engen Röhre ausströmen oder lässt man beide Gase erst am Orte der Verbrennung zusammentreten, so kann man sie ohne Gefahr entzünden. Die diesem Zwecke dienende Vorrichtung wird Knallgasgebläse genannt. Die Knallgasflamme ist sehr klein, nichtleuchtend, entwickelt aber eine ausserordentlich intensive Hitze, so dass sie zum Schmelzen von Platin, zum Löten von Metallplatten sowie zur Erzeugung des Drummondschen Kalklichts benutzt wird.

Meistens führt man dem Knallgasgebläse nicht Wasserstoff und Sauerstoff sondern Wasserstoff und Luft oder Leuchtgas und Sauerstoff zu, obgleich hiermit eine nicht ganz so hohe Temperatur erreicht wird. Über die Entwickelung der zur Bedienung des Knallgasgebläses nötigen Gase vgl. die Artikel „Sauerstoff“ und „Wasserstoff“; häufig bezieht man die Gase für diesen Zweck in komprimiertem Zustande in Stahlzylindern.

Über Wasserstoffstarkbrenner ohne Gebläse siehe den Artikel „Bleilöten“.

Knallgasgebläse für das Laboratorium . . . . Mk. 17,50
Grösseres Knallgasgebläse (Wasserstoff-Bleilötapparat) bestehend aus Wasserstoffentwickler, Waschapparat, Blasebalg, Schläuchen, Lötspritzen u. s. w. . . . . „ 145,00

Knallquecksilber, Knallsäure, Knallsilber siehe „Fulminate“.

Knetmaschinen für Tonwaren- und Schamottefabriken, Ziegeleien, Eisengiessereien u. s. w. zum Verarbeiten von Ton und Lehm. Sie bestehen aus einem stehend oder liegend angeordneten Zylinder, in dem sich eine mit Schraubenflügeln aus Stahl- oder Hartguss besetzte Welle dreht.

Stehende Knetmaschinen.

Leistung in der Stunde etwa . .	2	3	5	10	cbm.
Kraftbedarf der Maschine etwa . .	3	4	5—6	9—12	HP.
Preis der vollständigen Maschine .	900	1200	1700	2200	Mk.
Preis der Ankerbolzen und Platten	30	35	40	60	„

Liegende Knetmaschinen.

Leistung in der Stunde etwa . .	3	6	10	cbm.
Kraftbedarf der Maschine etwa . .	3—4	5—6	8—10	HP.
Preis der vollständigen Maschine .	1340	1720	2200	Mk.
Preis der Ankerbolzen und Platten	35	40	60	„

Knetpressen siehe „Seife“.

Vgl. auch unter „Mischmaschinen“.

Knetmaschinen:

Borbecker Maschinenfabr. & Giesserei, Th. Kade, Bergeborbeck.
Draiswerke, G. m. b. H., Mannheim.
Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Karl Seemann, Berlin N. 39, Sprengelstr. 15.
Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Knochenasche (Beinasche, weisses Spodium; *Ebur ustum album*). Durch Erhitzen der Knochen an der Luft erhalten. Die grösste Menge wird in Südamerika gewonnen; man benutzt dort bei der Fleischextraktfabrikation die Knochen der Schlachttiere als Brennmaterial, wobei die Knochenasche in Form der Knochen zurückbleibt. Sie bildet zerrieben ein weisses Pulver, das 67—85 % basisches Calciumphosphat, 2—3 % Magnesiumphosphat, 3—10 % Calciumkarbonat, etwas Ätzkalk und durchschnittlich 4 % Calciumfluorid enthält.

Knochenasche dient zur Darstellung von Phosphor und Phosphorsäure, von Emaille (Glasuren) und Milchglas, von Muffeln und Treibherden; man benutzt sie als Putz- und Poliermittel. Sie wird sowohl als solche zum Düngen benutzt, wie sie anderseits zur Fabrikation von Superphosphat (s. d.) dient.

Knochenasche, weiss . . . . % kg Mk. 40,00—45,00
„ „ Pulver . . . . % „ „ 42,00—50,00
„ präpariert, für Kapellen . . . . % „ „ 70,00

Lehmann & Voss, Hamburg.

Knochenbrecher.

Einfache und doppelte Walzenmühlen mit gezahnten Stahlgussscheiben.

	Einfache Brecher		Doppelte Brecher		
Leistung in der Stunde etwa	600	1000	1000	1500	kg.
Kraftbedarf der Maschine etwa	4	6	8	10	HP.
Preis der vollständ. Maschine mit Stahlgussscheiben	1400	1830	3300	3880	Mk.
Preis der Ankerbolzen und Platten	40	50	50	60	„

Siehe auch Koksbrecher unter „Koks", „Steinbrecher" sowie „Pochwerke".

Knochenbrecher:

Knochenbrecher und vollständige maschinelle Einrichtungen zur Verarbeitung von Knochen:

Knochen-Poliertrommel:

Knochenfett. Es wird fast ausschliesslich aus den markhaltigen Röhrenknochen gewonnen, und zwar nach drei verschiedenen Methoden, nämlich entweder durch Auskochen mit Wasser oder durch Dämpfen, d. h. Erhitzen mit gespanntem Wasserdampf, oder drittens durch Extrahieren mit einem geeigneten Fettlösungsmittel, und zwar gewöhnlich Petroleumbenzin, Schwefelkohlenstoff oder Tetrachlorkohlenstoff; bei allen drei Verfahren müssen die Knochen zuvor in Knochenbrechern zerkleinert sein. Die qualitativ beste, aber quantitativ geringste Ausbeute an Knochenfett erhält man durch das Auskochen (Sudfett). Die grösste Fettmenge wird durch Extraktion gewonnen, doch ist das Produkt (Extraktionsfett) wegen seines schlechten Geruchs am wenigsten geschätzt; ein Vorzug der Extraktion vor den beiden andern Verfahren liegt darin, dass dabei die Knochen keinen Verlust an Leim erleiden.

Das Sudfett ist schwach bräunlich; es ist leichter geruchlos zu machen und zu bleichen als das dunkelbraun bis schwarz gefärbte, viel stärker verunreinigte Extraktionsfett. Zum Raffinieren des Knochenfetts bedient man sich meistens derselben Methoden wie zum Raffinieren von Talg (s. d.). Aus der beim Raffinieren erhaltenen schmalzartigen bis öligen Masse gewinnt man durch Auspressen oder Ausfrierenlassen ein festeres Fett und ein sehr kältebeständiges Öl, das Knochenöl (s. d.).

Zum Bleichen von Knochenfett soll man entweder Luft oder Chromsäure verwenden. Im ersteren Falle muss das Fett in kleinen Stücken aufgeschichtet, oft umgeschaufelt und nach 2—3 Wochen mit Salzwasser umgeschmolzen werden. Im zweiten Falle soll es vor der Bleichung mit 14—15grädiger Salzlösung ausgekocht sein.

Knochenfett:

Anlagen zur Gewinnung von Knochenfett baut:

Knochenentfettungsanlagen:

Knochenkohle (Schwarzes Spodium). Durch vollständige Verkohlung der zerbrochenen oder gekörnten Knochen (bei Abschluss von Luft) erhalten. Die Knochen sollen dicht, hart und frisch sein; vor der Verkohlung müssen sie durch Extraktion entfettet werden. Die Verkohlung geschieht entweder intermittierend in dicht verschlossenen eisernen Töpfen oder kontinuierlich in eisernen Zylindern; bei letzterem Verfahren können auch die Produkte der trocknen Destillation gewonnen werden.

Harte, sehr poröse, matte, bei guter Qualität tiefschwarze Masse von verschiedener Körnung; sie darf beim Kochen mit alkalischen Flüssigkeiten diese

nicht färben. Die Knochenkohle enthält etwa 10 % Kohlenstoff und 90 % Mineralstoffe (hauptsächlich Calciumphosphat).

Wegen ihrer Fähigkeit, Farbstoffe und andere organische Stoffe sowie Salze zu absorbieren, wird die Knochenkohle viel benutzt. Früher war sie unentbehrlich für die Z u c k e r f a b r i k a t i o n (s. d.), während sie jetzt noch in der Zuckerraffination benutzt wird. Bei andauerndem Gebrauch nimmt die Absorptionsfähigkeit der Knochenkohle bald ab; sie muss dann durch Entfernung der absorbierten Stoffe wieder wirksam gemacht (w i e d e r b e l e b t) werden. Zu diesem Zwecke wäscht man die Kohle und entfernt aufgenommenen Kalk durch Behandeln mit HCl, aufgenommenen Gips durch Kochen mit Na_2CO_3-Lösung und nachfolgende Behandlung mit HCl. Die organischen Stoffe entfernt man durch einen Gärungs- und Fäulnisprozess, wonach die Kohle geglüht wird; vorteilhafter als das Gären ist es, die Kohle mit Natronlauge auszukochen, worauf sie gewaschen, gedämpft, getrocknet und ausgeglüht wird. Sehr starkes Glühen ist zu vermeiden, da es die Porosität der Kohle vermindert.

Nach dem D. R. P. 168 034 reinigt man die Knochenkohle nicht mit verd. HCl sondern mit gasförmiger schwefliger Säure.

Vgl. auch den Artikel „B e i n s c h w a r z".

Knochenkohle, ungereinigt, bei Waggonladung, je nach Qualität		% kg Mk.	8,00—40,00
Knochenkohle, feucht, halb gereinigt . .	1 kg Mk. 1,00;	% „ „	75,00
„ „ gereinigt . . .	1 „ „ 1,85;	% „ „	140,00
Knochenkohle, feucht, chem. rein (mit Säuren gereinigt)	1 „ „ 3,00;	% „ „	290,00
Knochenkohle, trocken, gereinigt . . .	1 „ „ 6,50;	% „ „	550,00
„ „ chem. rein (mit Säuren gereinigt)		1 „ „	12,00

Knochenkohle:

Knochenkohle-Apparate:

Einrichtungen für Knochenkohle:

Knochenleim siehe „L e i m".

Einrichtungen für Knochenleim:

Knochenmehl siehe „D ü n g e m i t t e l, k ü n s t l i c h e".

Knochenmehl zum Füttern:

Maschinen und Apparate, sowie kompl. Einrichtungen für Knochenmehlfabriken:

Knochenöl. Flüssiger Anteil des K n o c h e n f e t t s (s. d.), der aus diesem nach der Raffination durch Auspressen oder Ausfrierenlassen gewonnen wird. Das Knochenöl ist sehr kältebeständig und dem Ranzigwerden nicht unterworfen.

Knochenöl:

Apparate zur Herstellung von Knochenöl:

Knochenphosphate siehe „S u p e r p h o s p h a t".

Kobalt. **Co** (*Cobaltum*). A. G. = 59,6. Die wichtigsten Kobalterze sind K o b a l t g l a n z $CoAs_2 . CoS_2$ und S p e i s k o b a l t $CoAs_2$, nebenbei auch K o b a l t n i c k e l k i e s. Man gewinnt es fast stets gleichzeitig mit dem Nickel und auf dieselbe Weise wie dieses; teils arbeitet man auf nassem, teils auf trocknem Wege, oder in einer Kombination beider. Es sei deshalb auf den

Artikel „Nickel" verwiesen; zur Trennung beider Metalle kann man die Lösung mit Kaliumnitrit versetzen, wodurch Co gefällt wird. Häufiger schlägt man (nach Abscheiden des Fe) das Co aus neutraler warmer Lösung durch Chlorkalk als Co_2O_3 nieder; durch dieses Reagens werden allerdings Mn und Ni auch gefällt, jedoch ersteres vor und letzteres nach dem Co, so dass eine Trennung möglich ist. Auf das D. R. P. 151 955 zur Trennung des Ni und Co voneinander und von andern Metallen kann hier nur hingewiesen werden. — Durch Glühen des Chlorids oder Oxydhydrats im Wasserstoffstrome oder in der Technik durch Holzkohlenpulver erhält man das Metall.

Graues Pulver oder kristallinische, metallglänzende Blättchen von etwas rötlicher Farbe. Festestes aller Metalle; sp. G. 8,5, schmilzt etwas leichter als Eisen und ist härter als dieses. Erst in neuester Zeit versteht man es, grössere Gussstücke aus Co herzustellen; unter Zusatz von sehr wenig Mg erhält man ein sehr festes, politurfähiges, in der Hitze leicht schmiedbares Metall, das z. B. zu Schneidinstrumenten verarbeitet wird (Obstmesser). Wichtiger sind seine Verbindungen.

Kobalt (98—99 %) in Würfeln	1 kg	Mk. 21,50
„ (98—99 %) granuliert	1 „	„ 22,50
„ (98—99 %) in Pulver	1 „	„ 23,75
„ (98—99 %) Blech	1 „	„ 55,00
„ (98—99 %) Anoden	1 „	„ 52.00
„ chem. rein . . . H Mk. 16,00;	1 „	„ 140,00

Kobalt:

Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 18).

Kobaltfarben.

1. Smalte (Kobaltglas, Blaufarbenglas, Azurblau, Streublau, Kaiserblau, Königsblau, Sächsischblau, Eschel). Wichtigster Kobaltfarbstoff, wird dargestellt aus den gerösteten Kobalterzen, wie sie unter dem Namen Zaffer oder Safflor bekannt sind. Die Smalte ist ein Kaliglas, das durch Kobaltoxydul intensiv blau gefärbt ist. Zur Darstellung schmilzt man Pottasche und Kieselsäure (Quarzsand) mit Zaffer zusammen; die reinsten Sorten können nur aus reinem Kobaltoxydul dargestellt werden. Die fertige Smalte (Kobalt-Kaliumsilikat) wird in dünnflüssigem Zustande in kaltes Wasser gegossen, wodurch sie sehr spröde und leicht pulverisierbar wird. Man zerstampft das Glas und zermahlt es in Mühlen unter Wasser, worauf es in Schlemmbottichen nach der Feinheit des Korns sortiert wird. Das gröbste Pulver, Streublau genannt, wird meistens wieder mit verschmolzen; feiner ist die sogenannte Farbe, auch Couleur genannt, während die feinsten Sorten als Eschel und Sumpfeschel bezeichnet werden. In den Fabriken bedeutet die Markenbezeichnung F fein, M mittel, O ordinär; Wiederholung der Buchstaben bezeichnet ein feineres Produkt. Bei der Qualifizierung kommt die Korngrösse, der Kobaltgehalt sowie die Tiefe und Reinheit der Farbe in Betracht; die kobaltreichsten Produkte gehen unter der Bezeichnung Azurblau und Königsblau.

Guter und ziemlich beständiger Farbstoff, der aber vom Ultramarin teilweise verdrängt worden ist: nur als Einbrennfarbe (Porzellanmalerei) behält er seinen Wert.

Smalteblau, hell	% kg	Mk. 45,00
„ mittel	% „	„ 55,00
„ dunkel	% „	„ 45,00
Königsblau	% „	„ 100,00
Smalte, feinst	1 „	„ 6,00

2. Kobaltblau (Thenards Blau, Wienerblau, Leydenerblau, Kobaltultramarin). Ist kobalthaltige Tonerde, bildet sich beim Glühen von Kobaltverbindungen mit Tonerde. Zur Darstellung fällt man gleichzeitig eine Kobaltoxydulsalz- und Alumiumsalz-Lösung; der Niederschlag muss nach dem Trocknen bis zur stärksten Weissglut erhitzt werden. Der Farbenton richtet sich nach dem Mischungsverhältnis von Aluminium- und Kobaltsalz.

Kobaltblau No. 1	1 kg	Mk. 60,00
„ No. 2	1 „	„ 55,00
„ No. 3	1 „	„ 50,00

3. Coeruleum (Himmelblau), chemisch Kobaltoxydul-Zinnoxyd, ist ein gegen atmosphärische Einflüsse recht beständiger blauer Farbstoff. Zur Darstellung führt man Zinn durch HNO_3 in SnO_2 über, übergiesst dies mit einer Kobaltnitratlösung, verdampft zur Trockne und glüht stark.

4. Rinmanns Grün (Kobaltgrün), chemisch Kobaltoxydul-Zinkoxyd, wird auf analoge Weise wie das Kobaltblau gewonnen, d. h. man fällt gleichzeitig eine Kobaltoxydulsalz- und Zinksalz-Lösung und glüht den Niederschlag nach dem Trocknen (jedoch viel schwächer als bei Kobaltblau). Durch Beimengung geringer Mengen von arseniger Säure oder durch Glühen von arsensaurem Kobaltoxydul mit Zinkoxyd erhält man besonders schöne Grüne.

Kobaltgrün, je nach Qualität	1 kg	Mk. 5,00—10,00

5. Kobaltgelb (Indischgelb), chemisch Kaliumkobaltnitrit, wird aus einer mit Essigsäure stark angesäuerten Lösung von Kobaltnitrat durch Kaliumnitrit kristallinisch gefällt. Als gelbe Öl- und Aquarellfarbe, häufiger zur Erzielung reiner blauer Nuancen als Einbrennfarbe in der Glas- und Porzellanmalerei benutzt.

Kobaltgelb, feinst, in Pulver	1 kg	Mk. 50,00

6. Kobaltrosa (Kobaltrot) siehe No. 2c unter „Kobaltverbindungen".

Kobaltlegierungen. Wie unter „Kobalt" bemerkt, fängt man neuerdings an, das Kobalt in Legierungen technisch zu verwenden. So werden für Juwelierarbeiten benutzt:

Sonnenbronze, bestehend aus 40—60 % Co, 30—40 % Cu und 10 % Al.

Metallin, bestehend aus 35 % Co, 30 % Cu, 10 % Fe und 25 % Al.

Kobaltverbindungen. Während die Salze des Nickels durchweg grün sind, zeigen diejenigen des Kobalts eine rote oder blaue Färbung.

1. Kobaltochlorid (Kobaltchlorür; *Cobaltum chloratum*). $CoCl_2$. Aus CoO durch Auflösen in HCl erhalten. Dunkelrote Kristalle $CoCl_2 + 6 H_2O$, die beim Erwärmen ihr Kristallwasser verlieren und blau werden.

Kobaltchlorür, Lösung	1 kg	Mk. 2,00
„ rein, krist.	1 „	„ 5,25
„ „ entwässert	1 „	„ 10,00
„ chem. rein, krist.	1 „	„ 14,00
„ „ „ frei von Ni	1 „	„ 40,00

2. Kobaltoxyde.

a) Kobaltoxydul (Kobaltmonoxyd; *Cobaltum oxydulatum*). CoO. Durch Glühen des Oxydulhydrats oder Karbonats unter vollständigem Luftabschluss als hellbraunes Pulver gewonnen.

b) Kobaltoxydulhydrat (*Cobaltum hydroxydulatum*). $Co(OH)_2$. Aus den Oxydulsalzen durch Alkalien bei Luftabschluss als rosenroter Niederschlag gewonnen, der sich an der Luft leicht oxydiert.

Kobaltoxydulhydrat, techn.	1 kg	Mk. 30,00
„ chem. rein	H	„ 7,75

c) Kobaltoxyd (*Cobaltum oxydatum*). Co_2O_3. In reinem Zustande durch gelindes Glühen von Kobaltnitrat als dunkelbraunes Pulver erhalten. Das Kobaltoxydhydrat $Co_2(OH)_6$ wird aus den Oxydulsalzen durch Chlorkalklösung als braunschwarzer Niederschlag gefällt.

Im Handel versteht man unter „Kobaltoxyd" verschiedene Präparate, die teils Co_2O_3, teils CoO oder Mischungen beider sind, teils aber auch verschiedene Kobaltsalze. So ist der Zaffer oder Safflor (vgl. Kobaltfarben) ziemlich reines Co_2O_3. Es bedeuten die Marken OS = ordinär Safflor; MS = mittlerer Safflor; FS = feiner und FFS = ffeiner Safflor; RKO = reines

Kobaltoxyd; KOH = kohlensaures Kobaltoxydul; PO = Kobaltoxydul (Protoxyd); AKO = arsensaures Kobaltoxydul; PKO = phosphorsaures Kobaltoxydul. Man benutzt diese Präparate als Einbrennfarben zur Erzeugung blauer Töne. Das arsensaure und das phosphorsaure Kobaltoxydul sind auch unter dem Namen Kobaltrosa (Kobaltrot) im Handel, werden aber nur sehr selten direkt als rote Farben benutzt.

Kobaltoxyd, FFKO	1 kg	Mk.	45,00
„ RKO schwarzes	1 „	„	10,00
„ FKO graues	1 „	„	10,75
„ GKO „	1 „	„	10,75
„ AKO arsensaures	1 „	„	12,00
„ KOH kohlensaures	1 „	„	8,00
„ PKO phosphorsaures	1 „	„	12,00

Kobaltoxyd:

Lehmann & Voss, Hamburg.

3. Kobaltsilikat (*Cobaltum silicicum*). Siehe Smalte unter „Kobaltfarben".

4. Kobaltkaliumnitrit (salpetrigsaures Kobaltoxydkali; *Cobalti-Kalium nitrosum*). $Co_2(NO_2)_6 + 6\,KNO_2 + 3\,H_2O$; vgl. Kobaltgelb unter „Kobaltfarben". Das Kobaltkaliumnitrit ist für den analytischen Nachweis und die quantitative Trennung des Co von Ni wichtig.

Kobaltverbindungen:

Lehmann & Voss, Hamburg.

Anlagen und Verfahren für Kobaltverbindungen liefert:

Willy Manger, Ingenieurges. m. b. H., Dresden.

Kochapparate. Im einzelnen siehe unter „Abdampfen", „Dampfapparate", „Autoklaven", „Kessel", „Vakuumapparate", „Elektrische Kochapparate" u. s. w.

Kochapparate:

F. H. Meyer, Hannover-Hainholz.

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Kochapparate, elektrische:

Chemisch-elektrische Fabrik „Prometheus", G. m. b. H., Frankfurt a. M.-Bockenheim.

Kochapparate aus Metall:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.

Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6 b (s. Inserate).

Kochapparate aus Steinzeug:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Kochapparate, System Barthel:

Gustav Barthel, Dresden-A. 19.

Kochbecher siehe „Becher" und „Bechergläser".
Kochenille siehe „Koschenille".
Kochflaschen siehe „Kolben".
Kochsalz siehe „Salz".

Kodein siehe „O p i u m u n d O p i u m a l k a l o i d e".

Kodöle (Codöle) siehe „H a r z ö l e".

Koffein siehe „K a f f e i n".

Kognaköl (Kognakessenz, Kognakäther, Weinbeeröl, Önanthäther, Drusenöl). Gemisch verschiedener Ätherarten. Teils kommt unter diesen Bezeichnungen das rektifizierte Weinfuselöl, teils ein künstliches Weinbeeröl in den Handel. Zur Gewinnung des ersteren sammelt man die bei der Mostgärung sich abscheidende Hefe (Drusen), presst die Hauptmenge des Wassers ab, säuert schwach mit H_2SO_4 an, mischt mit H_2O zu dünnem Brei und destilliert mit Dampf. Das übergehende Drusenöl wird mit der 10 fachen Menge H_2O rektifiziert; es ist dann in H_2O nicht, in Alkohol leicht löslich und verleiht desem Geschmack und Geruch des Kognaks.

Künstliches Kognaköl wird auf mannigfache Weise gewonnen, so durch Verseifen von K o k o s n u s s ö l, Zersetzen der Seife mit H_2SO_4, Übergiessen mit Alkohol und Destillieren. Ferner stellt man es aus P e l a r g o n i u m ö l sowie auch aus R i z i n u s ö l dar. Da das natürliche Weinbeeröl sehr hoch im Preise steht, hat die Darstellung des künstlichen einen grossen Umfang angenommen.

Kognaköl Ia, Champagner, grün	1 kg	Mk. 200,00
„ „ „ rektif., weiss	1 „	„ 230,00
„ „ „ konz.	1 „	„ 350,00
„ Rheinisch, grün	1 „	„ 70,00
„ Rheinisch, rektif. weiss	1 „	„ 85,00
„ Mosel, grün	1 „	„ 65,00
„ „ rektif. weiss	1 „	„ 80,00
„ „ künstl. (Önanthäther)	1 „	„ 10,00

Kognaköl:

C. Erdmann, Leipzig-Lindenau.

Kognakessenz:

C. Erdmann, Leipzig-Lindenau.

Kohlefarben siehe unter „R u s s"; vgl. auch „B e i n s c h w a r z", „F r a n k f u r t e r S c h w a r z" und „K n o c h e n k o h l e".

Kohlehydrate. Organische Verbindungen der empirischen Zusammensetzung $C_mH_{2n}O_n$, d. h. Verbindungen von Kohlenstoff mit Wasser. Im einzelnen teilt man die Kohlehydrate in M o n o s a c c h a r i d e $C_6H_{12}O_6$, D i s a c c h a r i d e $C_{12}H_{22}O_{11}$ und P o l y s a c c h a r i d e $(C_6H_{10}O_5)_n$. Zu den Monosacchariden gehört der S t ä r k e z u c k e r, auch T r a u b e n z u c k e r genannt, und der F r u c h t z u c k e r; zu den Disacchariden der R o h r z u c k e r, der M i l c h z u c k e r und der M a l z z u c k e r; zu den Polysacchariden endlich S t ä r k e, D e x t r i n und Z e l l u l o s e.

Im einzelnen siehe die Artikel „Z e l l u l o s e", „D e x t r i n", „F r u c h t z u c k e r", „I n v e r t z u c k e r", „M i l c h z u c k e r", „S t ä r k e", „S t ä r k e z u c k e r", „Z u c k e r a r t e n" u. „Z u c k e r f a b r i k a t i o n".

Kohlen siehe unter „B r e n n s t o f f e", vgl. auch die Artikel „B l u t k o h l e", „E l e k t r i s c h e K o h l e n", „G r a p h i t", „H o l z k o h l e", „K n o c h e n k o h l e", „K o k s", „R u s s" und „T o r f k o h l e".

Blutkohle		1 kg	Mk. 7,75
„ mit Säure gereinigt		1 „	„ 12,00
„ Pflanzenblutkohle	1 kg Mk. 1,60;	% „	„ 145,00
„ „ mit Säure gereinigt		1 „	„ 3,50
Buchenholzkohle, Pulver		% „	„ 18,00
„ feinstes Pulver		% „	„ 28,00
„ mit HF gereinigt		1 „	„ 2,75
Entfärbungskohle, gereinigt, aus der Blutlaugensalz-Fabrikation		% „	„ 50,00
Fleischkohle, chem. rein		1 „	„ 15,00
Knochenkohle, mit Säure ger., feucht, chem. rein	1 kg Mk. 3,00;	% „	„ 290,00
„ „ „ „ trocken, „ „		1 „	„ 12,00

Knochenkohle, feucht, gereinigt	1 kg Mk. 1,85;	% kg Mk. 140,00
„ trocken, „	1 „ „ 6,50;	% „ „ 550,00
„ feucht, halbgereinigt	1 „ „ 1,00;	% „ „ 75,00
„ granuliert, feinkörnig		% „ „ 26,00
„ „ grobkörnig		% „ „ 30,00
„ Pulver		% „ „ 26,00
Korkkohle		1 „ „ 15,00
Lederkohle, leicht		1 „ „ 8,00
„ schwer, roh		% „ „ 45,00
„ „ „ gereinigt	1 kg Mk. 1,00;	% „ „ 75,00
Petroleumkohle		% „ „ 40.00
Schwammkohle, Pulver		1 „ „ 2,25
Zuckerkohle		1 „ „ 25,00

Kohlenbrecher.

Kohlenbrecher für Riemenbetrieb:

Stündl. Leistung an Kohle bei 60 mm Spalt etwa	8000	12000	20000	25000	30000	kg.
Kraftverbrauch	4	6	8	10	12	HP.
Preis der vollständigen Maschine	2100	2880	3200	3800	4700	Mk.
Preis der Ankerbolzen und Platten	40	50	60	75	90	„

Kohlenbrecher für unmittelbaren Dampfbetrieb:

Stündl. Leistung an Kohle bei 60 mm Spalt etwa	8000	12000	20000	25000	30000	kg.
Kraftverbrauch	4	6	8	10	12	HP.
Preis der vollständigen Maschine	3100	3950	4900	5750	7250	Mk.
Preis der Ankerbolzen und Platten	40	50	60	75	90	„

Siehe auch „Mühlen“ und „Steinbrecher“.

Kohlendioxyd siehe „Kohlensäure“.

Kohlendisulfid siehe „Schwefelkohlenstoff“.

Kohlenoxyd. CO. Farbloses, in reinem Zustande geruchloses Gas, sp. G. 0,9674; S. P. — 190°; Sch. P. — 207°. Löst sich nur wenig in H_2O, brennt mit blauer Flamme, zeigt mit O gemischt starke Explosionswirkung. Es ist ausserordentlich giftig und macht den schädlichen Bestandteil des Kohlendunstes aus. Über seinen Nachweis siehe unter „Gasanalyse“. Technisch stellt man ein Gemisch von CO und H durch Überleiten von Wasserdampf über glühende Kohlen zu Heiz- (und mittelbar auch zu Leucht-) Zwecken dar. Nach dem Engl. Pat. 3347 von 1903 erhitzt man zur Gewinnung von CO ein Gemisch von Kalkstein und Koks in einem Kalkofen und leitet die entwickelten CO_2-reichen Gase über glühenden Koks, wodurch CO entsteht. Der Koks wird nach dem Abkühlen durch Durchblasen von Luft wieder weissglühend gemacht; die beiden Operationen wechseln miteinander ab. Vgl. die Artikel „Generatorgas“ und „Wassergas“.

Kohlenoxydapparate nach C. H. Wolff, zum Nachweis mittels Bluts durch Absorption	Stück Mk. 3,50
Kohlenoxydapparate nach H. W. Vogel, zur Spektralprobe mittels Bluts	„ „ 3,50

Die Spektralapparate hierzu siehe unter „Spektralanalyse“.

Kohlensäure (Kohlendioxyd; *Acidum carbonicum*). CO_2. Häufig aus den natürlichen CO_2-Gasquellen oder Bohrlöchern gewonnen. Sonst stellt man das Gas entweder aus Karbonaten oder aus Kohle dar. Von Karbonaten werden $CaCO_3$ (Kalkstein, Marmor, Kreide) und $MgCO_3$ (Magnesit) benutzt, indem ersteres mit verdünnter HCl, letzteres mit verdünnter H_2SO_4 in geeigneten Entwicklern zersetzt wird; die Ent-

wickler sind entweder mit Bleiplatten ausgekleidet oder aus Steinplatten zusammengebaut oder schliesslich aus Steinzeug geformt. Zur Reinigung wird das Gas mit H_2O, auch wohl mit Lösungen von Na_2CO_3, von $FeSO_4$ und $KMnO_4$ gewaschen. Unreinere CO_2 gewinnt man auch durch Glühen von Kalkstein (Kalkbrennen); leitet man dabei H_2O ein, so ist nur Rotglühhitze nötig. Zur Gewinnung von CO_2 aus Kohle sind reine Ausgangsmaterialien nötig; Gaskoks, seltener Anthrazit und Holzkohle kommen zur Benutzung. Die Kohle wird in besonderen Schachtöfen (Kindlerschen Öfen) zu CO_2 verbrannt, doch enthält das entweichende Gas wegen des N-Gehalts der Luft kaum mehr als 15—17 % CO_2; man presst dasselbe in kalte Na_2CO_3- oder K_2CO_3-Lösung, wodurch die Karbonate in die Bikarbonate übergeführt werden, während die andern Gase entweichen. Man pumpt dann die Bikarbonatlauge in einen Kessel, worin durch Erhitzen auf 100° das Bikarbonat zerlegt wird und die reine CO_2 aufgefangen werden kann. Bei einem neuerdings sehr in Aufnahme kommenden Verfahren verbrennt man Koks unter Dampfkesseln und leitet die Abgase der Feuerung in die Skrubber (vgl. unter „Leuchtgas"), welche von Ätzkalilauge durchflossen werden; hierbei wird den Gasen, welche dem Laugenstrom entgegengehen, die CO_2 entzogen. Diese wird von der Lauge aufgenommen und letztere in die erwähnten Kessel zurückgedrückt; hier wird sie erhitzt und gibt dadurch die CO_2 ab.

Nach den D. R. P. 132 623 und 135 552 gewinnt man reine CO_2 neben Natriumsulfit aus Na_2CO_3, und zwar zersetzt man das Na_2CO_3 mit einer Natriumbisulfitlösung, welche durch Sättigen der bei dieser Zersetzung neben reiner CO_2 entstehenden neutralen Sulfitlösung mit SO_2-Gas aus Schwefelöfen (Kiesöfen u. s. w.) erhalten wird. Ein Teil des neutralen oder sauren Natriumsulfits kann zu anderweiter Verwendung abgesondert werden.

Das D. R. P. 138 386 bezweckt die Gewinnung reiner CO_2 aus Karbonaten der alkalischen Erden im ununterbrochenen Betriebe. Die Karbonate befinden sich in einem luftdicht geschlossenen Behälter, und die erforderliche Hitze wird auf sie durch zirkulierende reine CO_2 oder durch ein Gemisch von CO_2 mit luftfreiem Wasserdampf übertragen. Diese als Heizmittel dienenden Gase werden in einem dauernd abgeschlossenen Rohrsystem von aussen erhitzt, um ihre Verunreinigung durch Feuergase zu vermeiden. Das Rohrsystem ist beiderseits an einen mit Karbonat gefüllten Schachtofen angeschlossen; diesen Öfen werden die zu erhitzenden Gase ununterbrochen entnommen und nach dem Erhitzen zur Austreibung der CO_2 aus den Karbonaten in stetigem Kreislauf wieder zugeführt.

Nach dem Engl. Pat. 14 112 von 1903 soll man arme Phosphate, die $CaCO_3$ enthalten, zunächst zur Zerstörung der organischen Bestandteile glühen und dann in verd. Mineralsäure lösen; die CO_2 wird dabei in geeigneter Weise aufgefangen. Aus der filtrierten Flüssigkeit gewinnt man dann durch Fällung mit Kalkmilch Dicalciumphosphat, und nach dessen Abscheidung endlich wird durch H_2SO_4 das Ca als $CaSO_4$ gefällt, worauf die zurückbleibende Lösung, welche freie Mineralsäure enthält, zur Behandlung frischen Phosphates dient.

Nach dem Amer. Pat. 774 092 soll man Kohle in einem geschlossenen Raume verbrennen und die Verbrennungswärme selbst zum Erhitzen einer Alkalibikarbonatlösung, d. h. zum Austreiben der reinen CO_2 daraus, verwenden. Die rohe CO_2 aus der Kohle selbst wäscht man mit H_2O und leitet sie dann in eine Akalimonokarbonatlösung, bis diese in Bikarbonat umgewandelt ist. Ist dieses geschehen und gleichzeitig durch die Verbrennungswärme die von dem früheren Prozess vorhandene andere Lösung wieder in Monokarbonat umgesetzt, so kehrt man die Richtung der saueren Rohgase um, so dass ein kontinuierlicher Prozess entsteht.

Für den Transport bringt man CO_2 in den flüssigen Zustand, indem man das Gas in geeigneten Kompressoren (s. d.) auf 50—60 Atm. zusammendrückt und dann unter Abkühlung bis zur Verflüssigung weiter komprimiert. Nach einem patentierten Verfahren wird flüssige CO_2 auch direkt aus den Verbrennungsgasen reiner Kohle dargestellt. Die flüssige Kohlensäure wird in schmiedeeisernen, jetzt jedoch meistens in nahtlosen stählernen Flaschen versandt.

Das D. R. P. 157 403 bezweckt das Lagern und Versenden von CO_2 in fester Form, wodurch man die Stahlflaschen entbehren kann und nur luftdicht abgeschlossener, entsprechend gekühlter (auf unter — 79°) Gefässe bedarf. Die Kühlung erfolgt in einem, das Gefäss umgebenden Mantel, worin sich eine geeignete Kältemischung (z. B. Äther und flüssige Kohlensäure) befindet; eine Kompressionsmaschine saugt die verdunstenden Gase ab und presst sie nach der Verdichtung wieder in den Kühlmantel zurück.

CO_2 ist ein farbloses, säuerlich-prickelnd riechendes und schmeckendes Gas, sp. G. (bei 0°) 1,524; Krit. Temp. + 30,9, bei der die CO_2 durch 73,6 Atm. Druck zur Flüssigkeit kondensiert werden kann, ebenso bei 0° und 36 Atm. Druck. Flüssige CO_2 ist eine farblose, leicht bewegliche Flüssigkeit, sp. G. (bei 0°) 0,947; S. P. — 78,2. Durch Verdunstung von flüss. CO_2 erhält man feste CO_2 als lockere, schneeähnliche Masse.

CO_2-Gas ist nicht brennbar und wirkt erstickend. 1 vol. H_2O löst bei 0° 1,7967 vol. CO_2. Sie dient in der Zuckerfabrikation zum Saturieren, ferner zur Darstellung von Bikarbonaten, von Bleiweiss; auch im Ammoniaksodaprozess wird sie benutzt. Für die Fabrikation von Mineralwässern und Brauselimonaden sowie zum Betriebe der Bierdruckapparate benutzt man flüssige CO_2. Dieselbe wird auch zu vielen andern Zwecken, so neuerdings namentlich zum Härten von Gussstahl, verwendet, ferner auch zu Feuerlöschzwecken.

Kohlensäure-Bestimmungsapparate:

nach Bunsen	Stück	Mk.	2,00
„ Fresenius für Mergel	„	„	1,50
„ Geissler	„	„	2,50 u. 3,75
nach Baur, kompl. Apparat mit Stativ zur Bestimmung in Karbonaten	„	„	25,00
nach Dietrich-Frühling, f. Zementfabriken, kompl. m. Stativ	„	„	50,00
Dazu 10 Entwickelungsflaschen	„	„	2,50
1 Gummistopfen mit Rohr	„	„	1,25
10 Säuregläschen mit Marke	„	„	3,75
nach Scheibler (Calcimeter) für Knochenkohle, kompl.	„	„	38,00
„ „ für Saturationsgase, kompl.	„	„	50,00

Kohlensäure, flüssig, in Bomben von 8, 10, 20 und 30 kg Inhalt, je nach dem abgeschlossenen Quantum für	1 kg	Mk.	0,30—0,50
Kohlensäure-Flaschen, 8 kg Inhalt	Stück	„	15,00
„ 10 „ „	„	„	17,50
„ 20 „ „	„	„	40,00
„ 30 „ „	„	„	50,00

Kohlensaure Salze (Karbonate) siehe unter den betreffenden Metallverbindungen, z. B.:

Kohlensaurer Kalk siehe unter „Calciumverbindungen".

Kohlensaure Magnesia siehe unter „Magnesiumverbindungen".

Kohlensaure Wässer siehe unter „Mineralwässer".

Kohlenstaub (Kohlenmehl). Man versteht darunter ein Produkt, das durch Zerkleinern von Kohlen bis zur Staubfeinheit erhalten wird und als Brennstoff für besonders geartete Feuerungen (Kohlenstaubfeuerungen) dient. Zur Erzeugung eines Staubfeuers wird Kohlenstaub zugleich mit der erforderlichen Luftmenge in den Verbrennungsraum, dessen

Temperatur zuvor durch ein Holzfeuer u. s. w. auf die erforderliche Höhe gebracht worden ist, eingeführt, woselbst er sich entzündet und so lange zur Bildung einer intensiven Flamme Veranlassung gibt, bis die Zufuhr unterbrochen wird. Behufs Beförderung des Staubes in den Verbrennungsraum benutzen die verschiedenen Konstrukteure entweder den natürlichen Schornsteinzug oder schwach gepresste Luft oder aber eine auf mechanischem Wege anzutreibende Vorrichtung, welche den Staub in der Zugrichtung fortschleudert.

Im Prinzip stellt die Staubfeuerung einen entschiedenen Fortschritt in der Feuerungstechnik dar. In der Praxis hat sie dagegen mit sehr grossen Schwierigkeiten zu kämpfen gehabt, die allerdings jetzt nach und nach überwunden zu werden scheinen. Die Hauptsache ist eine hohe Staubfeinheit des Materials, und es hat sich gezeigt, dass nur Kohlenstaub, welcher auf einem Siebe von 900 Maschen pro 1 qcm keinen nennenswerten Rückstand hinterlässt, wirklich für Staubfeuerungen brauchbar ist.

Kohlenstaubmühlen. Man benutzt hierfür Glockenmühlen (s. unter „Mühlen") zum Vormahlen und Schleudermühlen (s. unter „Desintegratoren) zum Feinmahlen der Kohle.

Einrichtungen für Kohlenstaubmühlen:

Kohlenstoff. C (*Carboneum*). A. G. = 12,00. Reiner Kohlenstoff findet sich in der Natur kristallisiert als Diamant und Graphit (s. d.), amorph — mehr oder weniger verunreinigt — als Anthrazit (90—96 % C), als Steinkohle (bis 90 % C) und als Braunkohle (bis 70 % C). Amorpher Kohlenstoff bildet sich beim Erhitzen organischer Körper unter Luftabschluss.

Man vgl auch die Artikel „Diamanten, künstl.", „Graphit", „Kohlen", „Kohlenstaub" und „Russ".

Kohlenstoffbestimmungsapparat für organische Substanzen nach Classen-Messinger . . . . Stück Mk. 11,00

Andere Kohlenstoffbestimmungsapparate siehe im Artikel „Eisen".

Kohlenstoff(tetra)chlorid siehe „Tetrachlorkohlenstoff".

Kokain (*Cocainum*) $C_{17}H_{21}NO_4$; das aus den Kokablättern gewonnene Alkaloid. Seine Konstitution darf jetzt als festgestellt gelten; man hat es aufzufassen als Methyläther des Benzoyl-Ecgonins:

$$\begin{array}{lllll} CH_2 & — CH & — CH — CO_2 . CH_3 & & \\ | & \quad | & \quad | & & \\ | & N . CH_3 & C\!<\!\begin{array}{l} H \\ O . CO . C_6H_5 \end{array} & & \\ | & \quad | & \quad | & & \\ CH_2 & — CH & — CH_2 & & \end{array}$$

Die Erforschung dieser Konstitution ist praktisch insofern von Bedeutung, als sich in den Kokablättern verschiedene Nebenalkaloide mit unangenehmen Nebenwirkungen finden, die — mit dem Kokain zusammen — beim Erhitzen mit HCl in Ecgonin übergehen. Aus letzterem kann dann reines Kokain synthetisch gewonnen werden.

Aus den Kokablättern gewinnt man die Alkaloide so, dass man die Blätter mit Na_2CO_3-Lösung anfeuchtet und dann mit Mineralölen (Benzin oder Petroleum) ausschüttelt; aus den Ölen zieht man die Alkaloide mit verd. H_2SO_4 aus, fällt sie aus der saueren Lösung mit Na_2CO_3, filtriert das Rohkokain ab und kristallisiert es aus Alkohol um. Zur letzten Reinigung wird es in das Chlorhydrat übergeführt.

Freies Kokain bildet grosse, farblose Kristalle von bitterlichem Geschmack und dem Sch. P. 98°. Es löst sich sehr schwer in H_2O, leicht in Alkohol, Äther, Benzol, Chloroform, Terpentinöl u. a. m. Mit Säuren bildet es einsäuerige Salze.

Wegen seiner Eigenschaft, die von ihm berührten Endigungen der Empfindungsnerven vorübergehend zu lähmen, hat es eine ausserordentlich grosse

Wichtigkeit als lokales Anästhetikum. Zur Bepinselung von Schleimhäuten benutzt man 10—20 %ige Kokainchlorhydratlösungen, zu Injektionen 5 bis 10 %ige, zu Einträufelungen in das Auge 2—10 %ige Lösungen. M. D. p. dos. 0,05 g, M. D. p. die 0,15 g.

Cocainum pur.	D Mk. 3,90;	H Mk. 37,00;	1 kg	Mk. 345,00
„ citric.	1 g	„ 0,40;	D	„ 3,50
„ hydrochlor. albiss. crist. D. A. IV	D Mk. 3,30;	H „ 31,50;	1 kg	„ 300,00
„ nitric. puriss. crist.	D Mk. 3,30;	H „ 31,50;	1 kg	„ 300,00
„ salicylic.	1 g	„ 0,40;	D	„ 3,50
„ sulfuric.	1 g	„ 0,40;	D	„ 3,50

Kokosbutter. Hierzu dient das Kokosöl (s. d.), welches der ersten Pressung entstammt; es bildet ein gelbes oder gelbliches Öl und wird mit Tierkohle oder Walkerde gebleicht. Für die weitere Reinigung und Geschmacksverbesserung kommen Behandlung mit gespanntem Wasserdampf, Neutralisieren mit Magnesia, Abscheiden des Überschusses davon und der entstandenen Magnesiaseife, Auswaschen mit warmem Wasser und Umschmelzen in Betracht.

Nach dem D. R. P. 143 946 beseitigt man den eigenartigen Kokos-Geruch und -Geschmack, indem man das mit Tierkohle, Walkererde oder Kieselgur vorbehandelte Kokosfett mit Kalklösung neutralisiert und dann das Fett- Kalkgemisch im Autoklaven auf 105° erhitzt. Anderseits wird empfohlen, Bitterstoffe durch Waschen des Kokosöls mit verd. H_2SO_4 zu entfernen, dann dem Fett schwache Na_2CO_3-Lösung zuzusetzen und es zuletzt im geschmolzenen Zustande mi $Ca(OH)_2$ zu neutralisieren. Endlich soll man nach einem Franz. Pat. das Kokosfett bei 30° mit Wasserglaslösung neutralisieren und die entstehende Seife sich absetzen lassen, während das oben schwimmende neutrale Öl abgezogen wird.

Reinweisse, durchscheinende, schmalzartige Masse; Sch. P. 26,5°; Erst. P. 19,5° C., von schwachem, angenehmem Geruch mit mildem, nicht kratzendem Geschmack. Hält sich sehr gut und wird nicht leicht ranzig.

Kokosnussbutter:

Kokosöl (Kokosnussöl; *Oleum Cocos*). Durch Pressen aus den Fruchtkernen (Kopra) der Kokospalme *ocos nucifera* gewonnenes fettes Öl, von dem die Kopra 60—70 % enthält. Es ist kein einheitlicher Körper sondern ein Gemisch verschiedener Fette. So erklärt es sich, dass das durch kaltes Auspressen erhaltene oder das durch mässige Pressung gewonnene Kokosöl fester ist, als wenn man unter Erwärmung und mit grösserem Druck arbeitet.

Weisse oder gelbliche, butterweiche Masse, die einen, namentlich beim Erwärmen hervortretenden spezifischen süsslichen Geruch hat. Sch. P. 24,5° (schwankt zwischen 20 und 28°); Sch. P. der Fettsäuren 24,6°, Erst. P. derselben 20,4°. Verseifungszahl 255, Jodzahl 9.

Kokosöl dient namentlich zur Fabrikation von Toiletteseifen, und zwar geht die Verseifung schon bei 70—80° C. vor sich (kalte Verseifung). Die Seife scheidet sich auf Zusatz von Kochsalz nicht aus, kann deshalb auch zum Waschen mit Meerwasser benutzt werden (Marineseife). Ferner benutzt man das Kokosöl zur Kerzenfabrikation, sowie nach besonderer Reinigung als Speisefett; vgl. oben „Kokosbutter".

Kokosöl Cochin z. Z.	% kg Mk. 96,25
„ Ceylon z. Z.	% „ „ 90,50

Kokosöl:

Koks. Rückstand bei der trockenen Destillation von Kohle; wird meistens aus Steinkohlen dargestellt, seltener aus Braunkohlen, und zwar auf analoge Weise wie Holzkohle aus Holz (vgl. „Holzkohle" und „Holzverkohlung"). Nur selten noch geschieht die „Verkokung" in Meilern

oder offenen Öfen; am zweckmässigsten sind Retortenöfen oder andere Konstruktionen, die die Gewinnung der Destillationsprodukte mit gestatten. Sehr oft werden auch die Verbrennungsgase, mit Luft gemischt, zum Anheizen des Ofens selbst wieder verwendet.

Bei der Verkokung entweichen durchschnittlich ca. 30 % flüchtige Substanzen und ca. 20 % brennbare Gase und Dämpfe; diese Produkte werden jetzt jedoch stets aufgefangen. Vgl. den Artikel „Verkokung".

Der Rückstand bei der Verkokung ist verschieden nach dem Ausgangsmaterial: So hinterlassen die beim Verbrennen zerfallenden Sandkohlen den Koks in losen Stücken, und auch die Sinterkohlen ergeben ein wenig zusammenhängendes Produkt; dagegen liefern die Backkohlen einen vollständig zusammengeschmolzenen Koks. Hiernach mischt man verschiedene Steinkohlensorten, setzt mageren Kohlen auch wohl Pech u. s. w. zu. Eine besondere Koksart ist der Grudekoks (s. d.).

Nicht flammendes Brennmaterial, das, abgesehen vom Haushalt, vor allem in der Hüttenindustrie, zum Hochofenbetrieb, für Giessereien u. s. w. viel benutzt wird. Die Verkokung hat für viele Betriebe die Benutzung der Steinkohle erst möglich gemacht.

Über Zusammensetzung und Heizwert von Kokssorten vgl. den Artikel „Brennstoffe".

Schmelzkoks-Brechmaschinen:

Einfache Walzenmühlen mit gezahnten Hartgussscheiben:

Leistung an gebroch. Steinkohle bei 40—50 mm Spaltweite etwa . . .	1000	1500	2200	2500	3500	kg.
Kraftbedarf der Maschine etwa . .	3	4	5	6	8	HP.
Preis der vollständigen Maschine mit Hartguss-Zahnscheiben	850	1020	1400	1450	1650	Mk.
Preis der Ankerbolzen und Platten .	30	30	45	45	50	„
Leistung an gebroch. Steinkohle bei 40—50 mm Spaltweite	2500	3200	3500	4000	5000	kg.
Kraftbedarf der Maschine etwa . .	7	9	10	11	12	HP.
Preis der vollständigen Maschine mit Hartguss-Zahnscheiben	1440	1550	1950	2030	2600	Mk.
Preis der Ankerbolzen und Platten .	50	50	70	70	75	„

Koksbrecher:

Gaskoks- und Schmelzkoks-Brechmaschinen:

Kolanin. In der Kolanuss enthaltenes Glykosid, welches unter Einwirkung spaltender Fermente in Kaffein, Kolarot und Zucker zerfällt. 1 T. Kolanin entspricht bezüglich der Kolawirkung 14 T. der frischen Droge.

Das Kolanin, welches beim Genuss schon durch den Speichel in seine Bestandteile zu zerfallen beginnt, ist ein ausgezeichnetes Anregungsmittel und wird bei sehr vielen Krankheitszuständen, namentlich bei Abspannung und Herzschwäche der Neurastheniker, mit Erfolg verordnet. Man gibt es als Tinktur, Elixier, in Form von Pillen, Pastillen und Tabletten. Alle diese Dosierungsformen werden aus den Kolaninextrakten hergestellt.

Kolatur siehe „Kolieren".

Kolben (Kochflaschen). Die Preise sind schwankend und, soweit hier angegeben, unverbindlich.

Stehkolben aus widerstandsfähigem Glase mit flachem Boden.

Inhalt	30	50	75	100	150	200	250	300	400	500	750	ccm.
10 Stück	0,80	0,90	1,00	1,10	1,35	1,45	1,65	1,90	2,20	2,60	3,00	Mk.
Stück	0,10	0,10	0,15	0,15	0,15	0,20	0,20	0,25	0,25	0,30	0,35	„

Inhalt	1	1,5	2	3	4	5	6	8	10	12	15	20 l.
10 Stück	3,50	4,50	6,00	8,00	11,50	15,00	17,50	23,00	27,00	35,00	42,50	52,50 Mk.
Stück	0,40	0,50	0,65	0,85	1,25	1,75	2,00	2,50	3,00	3,80	4,50	5,50 „

Stehkolben aus Jenaer Geräteglas.

Inhalt	50	100	200	300	400	500	700 ccm	1 l.
Stück	0,22	0,24	0,32	0,40	0,48	0,55	0,65	0,80 Mk.

Inhalt	1,5	2	3	5	6	8	10	15 l.
Stück	0,90	1,05	1,40	2,00	2,80	3,60	4,80	6,40 Mk.

Stehkolben nach Erlenmeyer, konische Form, aus widerstandsfähigem Apparateglas.

Inhalt	30	50	100	150	200	250	300	400	500	750 ccm	1	2 l.
10 Stück	1,00	1,25	1,35	1,50	1,75	2,00	2,20	2,50	3,00	3,50	4.50	6,50 Mk.
Stück	0,12	0,15	0,15	0,20	0,20	0,25	0,25	0,30	0,35	0,40	0,50	0,70 „

Stehkolben nach Erlenmeyer aus Prof. Weberschem Hartglase.

Inhalt ca.	60	100	150	200	250	400	500	750 ccm.
10 Stück	1,10	1,20	1,35	1,50	1,80	2,20	2,50	2,80 Mk.

Inhalt ca.	1	1,5	2	3	4	5	6	8	10 l.
10 Stück	3,50	4,50	5,20	6,00	9,00	12,00	16.00	19,00	22,50 Mk.

Stehkolben nach Erlenmeyer aus Jenaer Apparateglas.

Inhalt	50	100	150	200	300	450	600	850	1100	2000 ccm.
Stück	0,20	0,22	0,25	0,28	0,35	0,45	0,55	0,65	0,75	0,90 Mk.

Rundkolben (Digerierkolben) mit langem oder kurzem Hals.

Inhalt	50	100	150	200	250	400	500	750	1000 ccm.
Stück	0,10	0,15	0,18	0,20	0,25	0,28	0,30	0,40	0,50 Mk.

Inhalt	1,5	2	3	4	5	6	8	10	15 l.
Stück	0,60	0,80	1,00	1,25	1,50	2,00	2,80	3,20	4,50 Mk.

Rundkolben aus Jenaer Geräteglas.

Preise wie oben die Stehkolben aus dem gleichen Glase.

Rundkolben aus Jenaer Geräteglas, mit kürzerem oder längerem Hals und **aufgelegtem** Rand.

Preise um 10% höher als die der gewöhnlichen Kolben mit aufgetriebenem Rand desselben Glases.

Rundkolben für die **Kjeldahl**sche Stickstoffbestimmung aus sehr hartem, widerstandsfähigem Kaliglas.

Inhalt	150	250	300 ccm.
Stück	0,30	0,40	0,45 Mk.

Kjeldahl-Kolben mit flachem oder rundem Boden aus Jenaer Geräteglas.

a) mit kurzem Hals:

Inhalt	100	200	300	500	800 ccm.
Stück	0,28	0,35	0,45	0,60	0,70 Mk.

b) mit langem Hals:

Grössen wie vorstehend; Preise um 10% höher.

Stehkolben, verkupfert (die galvanische Verkupferung ersetzt Sandbad und Drahtnetz und gestattet bei Bruch des Kolbens die sofortige Wiedergewinnung der Flüssigkeit).

Inhalt	250	500	1000	2000 ccm.
Stück	1,50	2,00	3,00	4,50 Mk.

Vgl. auch den Artikel „**Vorlagen**".

Kolben (Kochflaschen):

Kolchizin (*Colchicinum*). $C_{22}H_{25}NO_6$. Alkaloid der Herbstzeitlose (*Colchicum autumnale*). Zur Darstellung extrahiert man unzerkleinerten Colchicum-Samen mit starkem Alkohol, verdampft diesen aus dem Extrakt, rührt den Rückstand mit viel H_2O an, filtriert und entzieht dem Filtrate das Kolchizin durch Ausschütteln mit $CHCl_3$; aus dem Extrakt erhält man durch Abdestillieren des $CHCl_3$ das Kolchizin als Kolchizin-Chloroform.

Das Alkaloid selbst kommt in gelben Blättchen oder als weissgelbes Pulver in den Handel. Es ist leichtlöslich in H_2O, Alkohol und Chloroform, nur wenig in Äther; Sch. P. 145°.

Kolchizin ist ein heftiges Gift; es wird — rein und in Form seiner Salze — nur verhältnismässig wenig bei Gicht und Rheumatismus verordnet. M. D. p. dos. 0,005 g, M. D. p. die 0,015 g.

Colchicinum puriss. crist.	1 g	Mk. 3,00
„ „ amorph.	1 g	„ 4,00
„ salicylic.	1 g	„ 3,00
„ tannic.	1 g	„ 1,25

Kolieren. Trennung einer Flüssigkeit von darin suspendierten festen Körpern, indem man sie durch ein wollenes oder leinenes Tuch (Kolatorium) giesst; die durchgelaufene Flüssigkeit wird Kolatur genannt.

Kolierapparate aus Porzellan, nach Mohr, bestehend aus Keule, Sieb und Becher . . . Mk. 2,75

Kolierapparate aus Weissblech, nach Mohr, Boden aus Messingdrahtgewebe:

Durchm.	6	8	10	12	15 cm.
Preis	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00 Mk.

Koliertuch, quadratisch	31	39 cm.
„ aus Baumwolle	0,25	0,30 Mk.
„ „ Leinen	0,30	0,35 „
„ „ Wolle	0,40	0,50 „

Kollargol (*Argentum colloidale*). Zur Darstellung des kolloidalen Silbers, auch Credésches Silber genannt, lässt man eine Ferrozitratlösung auf verd. Silbernitratlösung unter besonderen Umständen einwirken, wäscht den entstehenden Niederschlag mit verd. Natriumzitratlösung; dann löst man ihn in H_2O und fällt die Lösung durch absol. Alkohol.

Eine in feuchtem Zustande lila, blau oder grün gefärbte, im trockenen Zustande schwarze, metallglänzende Masse, die sich in H_2O (1:20) mit tiefdunkelbrauner Färbung löst.

Man verwendet es medizinisch bei sehr vielen septischen Erkrankungen, vorwiegend äusserlich in Form von Kollargolsalbe (*Unguentum Credé*); diese Art der Anwendung bezeichnet man als Silberschmierkur. Auch in Tablettenform wird es, und zwar namentlich zur Wundbehandlung, benutzt.

Kollargol (in Gläsern zu je 5 g). . . . 1 kg Mk. 257,50

Kollaurin (*Aurum colloidale*). Das kolloidale Gold wird ähnlich hergestellt wie das kolloidale Silber; vgl. die Artikel „Gold" und „Kollargol". Es soll medizinische Verwendung finden und zwar bei Syphilis, Krebs und Skrophulose.

Kollergänge (Vertikale Mühlen), mit oberem oder unterem Antrieb; die beiden Läufersteine drehen sich auf zwei voneinander unabhängigen Achsen. Die Kollergänge gestatten die Aufgabe grösserer Stücke als die Walzenmühlen und eignen sich auch zur Nassvermahlung. Es wird durch die Läufersteine bei ihrem Umlauf auf dem Teller nicht nur eine rollende sondern auch eine gleitende Bewegung ausgeführt, so dass die Wirkung auf die zu vermahlenden Stoffe sowohl eine zerdrückende als auch eine zerreibende ist. Dadurch, dass die Läufersteine sich auf zwei voneinander unabhängigen Achsen drehen, wird jeder Läufer während des Ganges ohne Rücksicht auf den andern durch grössere Stücke der zu zerkleinernden Stoffe parallel zu seiner Achse gehoben und eine Schiefstellung der Läufer vermieden.

1. Kollergänge mit Hartgussläufern und -Platten.

Art des Betriebes	Handbetrieb		Riemenbetrieb					
Durchmesser der Läufer, mm	500	650	500	650	800	1000	1260	1500
Breite derselben . . . „	125	200	125	200	250	250	320	400
Umdrehungen derselben in der Minute	10	10	30	27	25	22	19	15
Durchmesser der Riemenscheibe . . . . . mm	—	—	320	640	780	940	1200	1570
Breite derselben . . . „	—	—	80	100	120	140	170	210
Umdrehungen derselben in der Minute	—	—	90	120	100	90	80	62
Kraftbedarf der Maschine, etwa . . . . HP.	—	—	0,5	1,5	2,5	4	6	8
Leistung i. d. Stunde, etwa kg	12	15	35	50	150	250	500	800
Gewicht der vollständigen Maschine, etwa . . kg	850	1680	830	1650	3100	4300	8000	13000
Gewicht eines Läufers, etwa „	165	360	165	360	700	1000	2000	3000
Gewicht eines Läuferringes, etwa . . . . kg	80	145	80	145	300	530	1050	1400
Gewicht eines Satzes Läuferplatten, etwa . . . kg	55	120	55	120	140	220	500	1000
Preis der vollst. Maschine, Mk.	840	1360	840	1360	1800	2470	4150	6150
Preis der Ankerbolzen und Platten . . . . . Mk.	15	20	15	20	35	45	70	90
Preis einer Staubhaube „	9	115	90	115	160	300	380	450

2. Kollergänge mit Steinläufern und Bodenstein (Granit, Sandstein oder Marmor).

Art des Betriebes	Handbetrieb		Maschinenbetrieb						
Durchmesser der Läufer, mm	500	650	500	650	700	800	1000	1250	1500
Breite derselben . . . „	150	250	150	250	350	350	350	350	400
Umdrehungen der Läufer in der Minute	10	10	40	35	32	30	25	18	15
Durchmesser der Riemenscheibe . . . . . mm	—	—	320	550	780	780	940	1000	1250
Breite derselben . . . „	—	—	80	100	120	120	140	175	170
Umdrehungen derselben in der Minute	—	--	120	140	120	120	100	80	66
Kraftbedarf d. Maschine, HP.	—	--	0,5	0,8	1,2	1,5	2,5	3,5	5
Stündliche Leistung . . .	Je nach Mahlgut und Feinheit.								
Gewicht der vollständigen Maschine, etwa . . kg	850	1680	830	1650	2700	3300	4700	6600	9350
Gewicht eines Steinläufers, etwa . . . . kg	85	230	85	230	400	450	770	1200	1850
Gewicht d. Eisenteile, etwa „	530	800	500	780	1400	1600	2250	2350	3100
Preis der vollst. Maschine, Mk.	880	1200	880	1200	1600	1750	2450	2700	3350
Preis der Ankerbolzen und Platten . . . . . Mk.	15	20	15	20	35	35	45	60	90

Kollergänge:

Brinck & Hübner, Mannheim.

Kollergänge mit Stahlguss-, Hartguss- oder Steinläufern:

Max Friedrich & Co., Maschinenfabrik, Leipzig-Plagwitz 55.
Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau
Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Kollergänge mit Läufen und Bodensteinen aus Granit:

J. M. Lehmann, Dresden-A. 28.

Kollodium und Kollodiumwolle. Letztere ist, chemisch betrachtet, Dinitrozellulose. Man nitriert zur Darstellung reine Baumwolle mit Kalisalpeter und H_2SO_4 oder mit HNO_3 und H_2SO_4. So verwendet man zur Nitrierung von 1 kg Baumwolle ein Gemisch von 20 kg H_2SO_4 und 9 kg KNO_3, man lässt die Baumwolle darin liegen, bis eine herausgenommene Probe, nach flüchtigem Auswaschen mit H_2O und dann mit Alkohol, sich leicht in einem Gemisch von 2 T. Äther und 1 T. Alkohol löst. Nach Mann bedient man sich einer Mischung von 31 T. konz. H_2SO_4 und 20 T. gepulv. KNO_3; man arbeitet bei 28—30° C. und lässt die Baumwolle 24 Stunden in dem Gemisch, obwohl die Nitrierung viel früher beendet ist. Bedient man sich eines Gemisches der beiden Säuren, so darf die Nitriertemperatur 8° C. nicht übersteigen; man benutzt ein Gemenge von 89 T. HNO_3 (sp. G. 1,424) und 104 T. H_2SO_4 (sp. G. 1,833).

Die entstandene Kollodiumwolle (Dinitrozellulose) wird zuerst mit kaltem H_2O bis zum Verschwinden der sauren Reaktion und dann mit kochendem H_2O ausgewaschen und zuletzt bei mässiger Wärme getrocknet.

Zum Entsäuern und Stabilisieren schleudert man nach dem D. R. P. 150 319 nasse Kollodiumwolle in einer Dämpfzentrifuge aus, während man trocknen, gespannten Dampf in die Zentrifuge einströmen lässt. Nach Beendigung des Dämpfens wird die Kollodiumwolle in der Trommel, während diese sich noch in Bewegung befindet, zunächst mit heissem und dann mit kaltem H_2O ausgewaschen.

Zur Herstellung von Kollodium löst man die Kollodiumwolle in einem Gemisch aus 2—3 T. Alkohol und 15—20 T. Äther. Die Lösung bildet eine annähernd farblose, dickliche Flüssigkeit, die beim Eintrocknen ein farbloses, fest zusammenhängendes Häutchen hinterlässt.

Kollodiumwolle dient zur Darstellung von Zelloidin (s. d.), Zelluloid (s. d.), Sprenggelatine (siehe unter „Dynamite"). Das Kollodium findet vornehmlich Anwendung in der Photographie und in der Medizin.

Kollodiumwolle, techn.	1 kg	Mk.	8,00
„ für Photographie	1 „	„	12,00
Kollodium, techn. 2 %	% „	„	105,00
„ „ 4 %	% „	„	120,00
„ „ 6 %	% „	„	135,00
„ für Photographie 2 %	% „	„	125,00
„ „ „ 3 %	% „	„	140,00
„ „ „ 4 %	% „	„	155,00
Kollodium cantharidat. D. A. IV	1 „	„	9,00
Kollodiumflüssigkeit (Tauchflüssigkeit für Glühkörper)	% „	„	125,00

Kollodium:

Chemische Werke Fürstenwalde, Dr. B. Hecker & W. Zeidler, Ges. m. b. H., Fürstenwalde (Spree) (s. Ins.-Anh.).
R. Eisenmann, Berlin O. 17., Mühlenstr. 6—7.
C. Erdmann, Leipzig-Lindenau.

Kollodium und Kollodiumwolle:

Deutsche Sprengstoff-Act.-Ges., Hamburg.
R. Eisenmann, Berlin O. 17., Mühlenstr. 6—7.
Westfälisch-Anhaltische Sprengstoff-Aktien-Gesellschaft, Berlin W. 9, Potsdamerstr. 129/30.

Kollodiumpapier siehe „Photographische Papiere".

Kolloidale Körper. Zahlreiche Untersuchungen in neuerer Zeit haben bewiesen, dass viele Metalle in scheinbar wasserlöslichem Zustande erhalten werden können. Derartige Metallkolloide oder Hydrosole dürften in Wirklichkeit nicht wasserlöslich sein, sondern nur äusserst feine Suspen-

sionen darstellen. Die Eigenschaft, in kolloidale Lösung zu gehen, ist zuerst bei Au und Ag genauer studiert worden, also bei sehr leicht reduzierbaren Metallen; die kolloidale Form wird namentlich dann erhalten, wenn man die Reduktion in sehr verdünnter Lösung vornimmt. So gewinnt man kolloidales Silber z. B. in Form von blauen oder roten Lösungen, wenn man sehr verdünnte $AgNO_3$-Lösung mit $FeSO_4$ in Gegenwart organischer Säuren, wie Weinsäure oder Zitronensäure, reduziert. Eine sehr interessante Methode zur Herstellung kolloidaler Metalllösungen hat Bredig gefunden: Er lässt Elektroden aus den betreffenden Metallen unter Wasser durch sehr starke elektrische Kräfte zerstäuben und erhält so tief gefärbte Flüssigkeiten, in denen das Metall in elementarer Form gelöst ist.

Diese Bredigsche Methode gibt Metallhydrosole von grosser Reinheit, aber auch die rein chemischen Methoden sind bedeutend verbessert worden, z. B. erhält man tiefblaue und sehr haltbare Goldlösungen durch Reduktion von neutraler $AuCl_3$-Lösung (1 : 1000) mit Hydrazinhydrat (1 : 2000). Nach Paal werden zur Gewinnung von kolloidalem Gold 4 T. Protalbinsäure (s. d.) in 24 T. 5 %iger wässeriger Natronlauge gelöst und 1,7 T. Goldchlorid, ebenfalls in Wasser gelöst, zugegeben. Beim Erwärmen auf dem Wasserbade tritt Rotfärbung und allmählich (auf weiteren Zusatz von Natronlauge) Lösung ein. Die im auffallenden Lichte undurchsichtige, im durchfallenden in dünner Schicht tiefrote Flüssigkeit wird durch Dialyse gegen destilliertes Wasser gereinigt, dann wird der Dialysatorinhalt auf dem Wasserbade konzentriert und durch Eingiessen in das mehrfache Volumen Alkohol das Goldpräparat in schweren dunkelroten Flocken gefällt, die nach dem Trocknen im Vakuum in eine glanzlose, braunviolette Masse übergehen. Bemerkenswert ist, dass dieses Präparat sich noch nach mehrjähriger Aufbewahrung leicht und vollständig mit schönroter Farbe in H_2O löst.

Es sind in neuester Zeit soviel Methoden zur Herstellung von Hydrosolen angegeben worden, dass sie hier nicht aufgeführt werden können; einige weitere Verfahren von Wichtigkeit findet man in den Artikeln „Gold" und „Silber".

Nachdem man anfänglich nur kolloidale Metalle dargestellt hatte, ist man jetzt dazu übergegangen, auch andere, an sich unlösliche Körper in Lösung bezw. allerfeinste Aufschwemmung zu bringen, ja man fasst die ganze Erscheinung überhaupt weiter. So ist kolloidales Chlorsilber (ebenso Bromsilber und Jodsilber) in Gelatinelösung erhalten worden, anderseits mit Hilfe von Protalbin- und Lysalbinsäure kolloidaler Indigo (vgl. unter „Indigo-arbstoffe").

arl Zeiss, Jena, Ultramikroskopie der Kolloide, Mikro 229.

Kolophonium (*Colophonium;* Geigenharz). Man erhält es, indem man erpentin (s. d.) oder Fichtenharz (s. d.) ohne Zusatz von H_2O ngere Zeit erhitzt, bezw. das Terpentinöl abdestilliert; neuerdings wird die estillation auch vielfach mit Wasserdampf vorgenommen.

Der Rückstand, das Kolophonium, ist ein gelbes bis braunes, sprödes, asartig durchsichtiges, fast geruchloses Harz. Sp. G. 1,01—1,08. Löslich in kohol, Äther und Ölen; es erweicht bei 70°, schmilzt bei 100—135°. Bei der ocknen Destillation des Kolophoniums gewinnt man ausser brennbaren Gasen e Harzöle (s. d.) nebst Pinolin, weiter saure Wässer, die auf Essigure verarbeitet werden, und schliesslich als Rückstand das Schmiedech (vgl. unter „Pech").

Abgesehen von den genannten Produkten dient das Kolophonium zur rstellung von Kitten, Pflastern, Firnissen u. s. w.

Kolorimetrie.

Die Kolorimeter dienen dazu, eine irgendwie gefärbte Flüssigkeit A mit er Flüssigkeit oder festen Substanz B in bezug auf die Lichtabsorption zu gleichen. Zwei aneinander grenzende Flächen, die sogenannten Verichsfelder, werden durch A bezw. B hindurch beleuchtet; die Schichtdicke ı A — wenn B eine Flüssigkeit ist, die Schichtdicke von A oder von B —

wird nun geändert, bis die beiden Vergleichsfelder gleich hell und gleich gefärbt erscheinen, und dann gemessen.

Die Empfindlichkeit der Einstellung wird sehr erhöht, wenn von den Vergleichsfeldern nur Licht ins Auge gelangt, welches in den zu vergleichenden Substanzen stark absorbiert wird. Zu dem Zwecke zerlegt man entweder das von den Vergleichsfeldern kommende Licht spektroskopisch — diese Methode ist bei nachstehendem Kolorimeter No. 1 angewandt; oder man blickt durch ein passendes Strahlenfilter, am einfachsten ein farbiges Glas, hindurch auf die Vergleichsfelder — letztere Methode ist bei allen Kolorimetern No. 2 bis 7 anwendbar.

Die Kolorimeter No. 3 und No. 7 werden in der Praxis dazu verwendet, für die Färbung von Rohrzucker bezw. Petroleum zahlenmässige Werte zu erhalten. — Die übrigen Kolorimeter sind vorzugsweise zur quantitativen Analyse geeignet. Ist

c_1 die gesuchte Konzentration (Anzahl g in 100 ccm Lösung) der Lösung einer gefärbten Substanz,
d_1 die Schichtdicke der Lösung; ist ferner
c_2 die bekannte Konzentration einer Lösung derselben Substanz,
d_2 die Schichtdicke dieser Lösung bei gleicher Helligkeit und Färbung der Vergleichsfelder, so ist die gesuchte Konzentration $c_1 = \frac{c_2 . d_2}{d_1}$.

No. 1. a) Kleines Spektralkolorimeter, Zusatzapparat zu Spektroskopen nach Kirchhoff-Bunsen, grösste Schichtdicke 50 mm	Mk.	125,00
b) Kleiner Trog für die Vergleichsflüssigkeit	„	2,00
c) Spektroskop mit fester Schutzklappe und Triebbewegung des Fernrohres	„	116,00
d) Flintprisma	„	12,00
e) Spalt	„	30,00
f) Okular mit Abblendungsspalt	„	30,00
Sa.	Mk.	315,00
No. 2. Kleines Eintauchkolorimeter, grösste Schichtdicke 60 mm, mit Trog für die Vergleichsflüssigkeit	Mk.	125,00
Holzkasten dazu	„	9,00
No. 3. Kolorimeter nach Stammer, ganz in Metall ausgeführt, zur Bestimmung der Färbung von Fabrikationsprodukten in der Zuckerindustrie u. s. w., inkl. 3 Farbengläsern, grösste Schichtdicke 260 mm	„	145,00
No. 3a. Kolorimeter wie unter No. 3, jedoch mit einer Schichtdicke von 290 mm, mit 2 Uran-Normalgläsern, komplett	„	160,00
Polierter Einlegekasten dazu	„	13,50
No. 4. Kolorimeter wie unter No. 3, jedoch in Glas ausgeführt und in vernickeltem Metallgehäuse, grösste Schichtdicke 170 mm	„	200,00
No. 5. Kolorimeter, mit einer konstanten und einer veränderlichen Flüssigkeitsschicht, deren grösste Höhe 200 mm beträgt, mit besonders hoher Empfindlichkeit der Einstellung	„	375,00
No. 6. Kolorimeter mit Erhitzungseinrichtung, ganz in Metall gearbeitet, für zwei messbar veränderliche Flüssigkeitsschichten, deren grösste Höhe 170 mm beträgt	„	375,00
No. 7. Erdölkolorimeter mit Metallröhren, grösste Schichthöhe 350 mm, in Holzeinbau, inkl. 2 Uran-Normalgläsern	„	240,00
Ein Tauchrohr, ein grosses und ein kurzes Flüssigkeitsgefäss aus Glas hierzu, extra	„	27,00
Uran-Glasplatten für Petroleumuntersuchungen in halber und ganzer Normalfarbe . Stück	„	15,00
Normalplatten für Bier, Zucker u. s. w. . Stück	„	3,00

Andere kolorimetrische Apparate siehe unter „Eisen“.

Kompressoren für Luft und Gas (siehe auch „L u f t p u m p e n").

male Umdrehungszahl in der Minute	200	160	
ıdlich angesaugte Luftmenge (gegen 8 Atm.) etwa . .	25	40	cbm.
chm. der Saug- und Druckleitung	30	40	mm.
ı Betriebe erforderlich	4	8	HP.
s des Kompressors mit Riemenscheibe	1000,00	1250,00	Mk.

.uftkompressoren, einfach wirkend, stehend (zur Erzeugung von).

ub	Durchmesser des Luftzylinders	Umdrehungen in der Minute	Stündlich angesaugte Luftmenge cbm	Gewicht kg	Preis Mk.
50	150	200	28	650	700
00	200	200	70	850	900
50	250	175	120	1200	1100
00	300	150	175	1650	1400

.uftkompressoren, doppelt wirkend, liegend, mit Dampf- und nbetrieb.

Durchmesser des Dampfzylinders	Durchmesser des Luftzylinders	Maximale Umdrehungszahl in der Minute	Abs. Admiss. Dampfspannung	Absolute Endspannung der kompr. Luft	Stündl. angesaugte Luftmenge cbm	Kompressoren mit Dampfbetrieb Gewicht kg	Kompressoren mit Dampfbetrieb Preis Mk.	Kompressoren mit Riemenbetrieb Gewicht kg	Kompressoren mit Riemenbetrieb Preis Mk.
200	200	150	7	6	200	3000	4400	2200	2850
	220			5	245	3100	4450	2300	2900
	250			4	320	3200	4500	2400	2900
	275			3	395	3300	4550	2500	3000
275	275	125	7	6	400	5300	6200	4000	4100
	300			5	480	5400	6250	4100	4150
	325			4	570	5500	6300	4200	4200
	350			3	675	5600	6350	4300	4250
350	350	110	7	6	690	8000	8150	6000	5500
	375			5	800	8100	8225	6100	5575
	400			4	925	8300	8300	6300	5650
	450			3	1185	8500	8400	6500	5750
375	375	100	7	6	845	10600	10000	8000	6600
	400			5	970	10800	10100	8200	6675
	425			4	1100	11000	10200	8400	6750
	475			3	1400	11200	10300	8600	6850
400	400	90	7	6	990	13400	12400	10000	8250
	425			5	1125	13600	12500	10200	8350
	450			4	1280	13800	12600	10400	8450
	500			3	1600	14000	12700	10600	8550
450	450	80	7	6	1265	19300	17500	14500	11500
	475			5	1420	19500	17700	14700	11650
	525			4	1750	19700	17900	14900	11800
	575			3	2100	20000	18100	15200	12000
500	500	75	7	6	1630	28000	30000	21000	16500
	525			5	1800	28300	30300	21300	16700
	575			4	2200	28600	30600	21600	16900
	625			3	2600	29000	31000	22000	17100

Kompressoren:

A. Borsig, Tegel bei Berlin.
F. H. Meyer, Hannover - Hainholz (s. Ins.-Anh. S. 17).
Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Komprimiermaschinen. Unter Komprimieren versteht man das Zusammenpressen pulver-, körner- und blätterförmiger Massen in feste Form, lediglich durch Pressdruck auf trockenem Wege.

Infolge der in den letzten Jahren sehr vervollkommneten Komprimiermaschinen hat sich dieses Verfahren für die Fabrikation der mannigfachsten Artikel in den verschiedensten Industriekreisen eingeführt. Die Komprimiermaschinen haben insbesondere zum grossen Teil die bisherigen Pastillen-Ausstechmaschinen, Strangpressen, Giessformen und hydraulischen Pressen verdrängt. Die Vorteile der durch Komprimiermaschinen hergestellten Körper sind einerseits die exakte Genauigkeit in Form und Dosierung der Presslinge unter sich, bequeme Verpackung und grössere Haltbarkeit der Präparate,

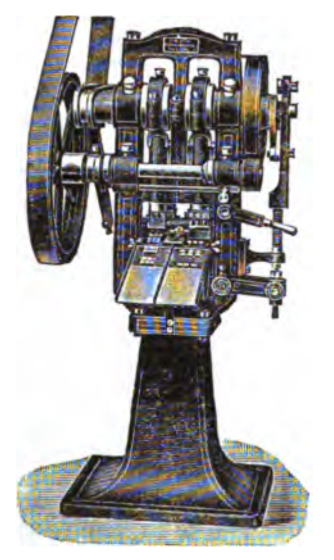


Fig. 1.



Fig. 2.

anderseits ist die Fabrikation durch die völlig selbsttätige Arbeit der Maschinen eine überaus billige. Das Material wird in trockener Pulverform in den Füllkasten der Maschine geschüttet, dieser dosiert das für einen bzw. mehrere Presslinge erforderliche Quantum in die Matrizenlöcher ab; heruntergehende Pressstempel formen dasselbe zur Tablette, während die den Boden der Matrizenlöcher bildenden Unterstempel die fertig gepressten Tabletten in die Höhe bringen, welche sodann automatisch in die Vorratsnäpfe geworfen werden.

Bei Anschaffung einer Komprimiermaschine ist darauf zu achten, dass die Pressorgane in einem allseitig geschlossenen Rahmen liegen, da bei den einarmig gelagerten Systemen leicht Bruch entsteht, ferner darauf, dass die Matrizen leicht auswechselbar sind, so dass mit der gleichen Maschine alle beliebigen Formate und Dosierungen hergestellt werden können.

Verwendet werden die Maschinen u. a. für folgende Zwecke:

Die pharmazeutische Branche stellt komprimierte Arzneimittel (Rhabarber, Natron, Kalichloricum, Chinin, Aspirin u. s. w.), Süssstoff-

tabletten und Zuckerpastillen mit medikamentösen Zusätzen (Ipekakuanha, Tolu, Kermes, Santonin) her.

Die *Mineralquellen* komprimieren ihre Salze mit entsprechendem Zuckerzusatz (Emser, Sodener, Vichy, Karlsbader u. s. w.).

Die *chemisch-technische Branche* komprimiert Naphtalinkugeln und -tabletten, Ultramarinwürfel, Räucherkerzen, Desinfektionstabletten, Salztabletten, Glühstoffbriketts u. s. w.

Die *kosmetische Branche* stellt Waschwasser-, Bäderzusatz, Mundwasser, Schminke u. s. w. in Tablettenform her.

Die *chemische Grossindustrie* fabriziert Sodablöcke, Salzbriketts, Salmiakstangen u. s. w.

Die *Zuckerwarenindustrie* komprimiert Pfefferminz- und Fruchttabletten, Hustenpastillen, Brauselimonadenbonbons, Schokoladenportionswürfel.

Die *Nahrungsmittelindustrie* fabriziert Suppentafeln, Teetafeln, Kaffeetafeln u. s. w. vermittelst Komprimiermaschinen.

Die Leistung der Maschinen hängt von deren Grössentyp und von der Anzahl der Stempel ab. Die vorstehend abgebildete Zwillingsmaschine (System Dühring) ist für Massenbetrieb geeignet und produziert je nach Format bis 400 000 Tabletten pro Tag. Sie besitzt ferner die Fähigkeit, gleichzeitig zwei verschiedene Formate aus zwei verschiedenen Materialien zu pressen. Die zweite Figur stellt eine in der Praxis bewährte kleinere Type (Citopress) für Handbetrieb dar, welche für Tabletten bis 18 mm Durchmesser konstruiert ist. Die Leistung dieser Maschine beträgt ca. 30000 Tabletten in zehn Stunden.

Komprimiermaschinen:

Dühring's Patentmaschinen-Gesellschaft, Berlin-Lankwitz, Derfflingerstr. 86.
Karl Seemann, Berlin N. 39, Sprengelstr. 15. (s. Ins.-Anh.).
Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Komprimierte Gase. In den Handel kommen komprimierter *Wasserstoff*, *Sauerstoff* sowie komprimiertes *Chlor*, neuerdings auch *Stickstoff*; dagegen werden *Ammoniak*, *Kohlensäure* und *schweflige Säure* nicht als komprimierte Gase, sondern in *verflüssigtem* Zustande gehandelt.

Kondensation der Gase.

	Kritische Temperatur	Kritischer Druck Atm.	Siedepunkt bei Atmosphärendruck	Gefrierpunkt
Schwefeldioxyd	+ 155°	79	— 8°	— 76°
Ammoniak	+ 130°	115	— 34°	— 77°
Stickoxydul	+ 35°	75	— 88°	— 115°
Kohlendioxyd	+ 31°	73	— 79°	— 65°
Äthylen	+ 13°	52	— 102°	— 169°
Methan	— 82°	55	— 164°	— 185°
Stickoxyd	— 93°	71	— 154°	— 167°
Sauerstoff	— 118,8°	50,8	— 182,7°	—
Argon	— 121°	50,6	— 186,9°	— 189°
Kohlenoxyd	— 140°	35	— 190°	— 207°
Atmosphärische Luft	— 140°	39	— 191°	—
Stickstoff	— 146°	35	— 194,4°	— 214°
Wasserstoff	— 234,5°	20	— 243°	—

Siehe auch „Kohlensäure“ und „Luft, flüssige“.

Anlagen zur Kondensation der Gase:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.
Deutsche Steinzeugwarenfabrik, Friedrichsfeld in Baden.
Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6 b (s. Inserate).

Kondensieren.

Kondensationsgefässe aus Steinzeug (Tourills; Bombonnes).

Inhalt l	Durchmesser cm	Gefässhöhe cm	Preis komplett ohne Hahn Mk.	Inhalt l	Durchmesser cm	Gefässhöhe cm	Preis komplett ohne Hahn Mk.
25	34	46	5,00	200	71	82	28,00
50	45	56	10,00	250	74	86	35,00
75	48	58	12,00	300	78	89	42,00
100	56	70	16,00	350	82	100	48,00
125	65	75	20,00	400	89	108	52,00
150	65	82	22,00	500	90	120	65,00

Kondensationsgefässe aus Steinzeug, zylindrische Form.

Inhalt l	Durchmesser cm	Gefässhöhe cm	Preis Mk.	Inhalt l	Durchmesser cm	Gefässhöhe cm	Preis Mk.
25	30	41	5,50	200	56	90	30,50
50	35	58	11,00	250	60	98	38,50
75	40	67	13,00	300	64	101	47,50
100	43	72	17,50	350	68	107	55,00
125	47	81	22,00	400	72	110	62,50
150	50	85	24,00	500	76	123	78,00

Kondensationsröhren aus Steinzeug (Ersatz für Tourills).

Lichte Weite	200	225	250	275	300	mm.
Länge der Bodenröhren von Mitte zu Mitte	800	900	1000	1100	1200	„
Spannweite der Verbindungsbogen	500	550	550	550	600	„
Preis der Bodenröhren	11,00	5,50	16,00	19,00	22,00	Mk.
Preis der Aufsatzröhren, je 1 m lang	4,00	4,50	5,50	6,00	7,00	„
Preis der Verbindungsbogen	7,50	9,00	11,00	13,00	15,00	„

Lichte Weite	325	350	375	400	450	mm.
Länge der Bodenröhren von Mitte zu Mitte	1300	1400	1500	1600	1600	„
Spannweite der Verbindungsbogen	600	600	750	800	800	„
Preis der Bodenröhren	26,50	32,00	37,50	43,50	50,00	Mk.
Preis der Aufsatzröhren, je 1 m lang	8,00	9,00	10,00	11,00	13,00	„
Preis der Verbindungsbogen	18,00	22,00	25,00	30,00	35,00	„

Kondensationstürme aus Steinzeug, zur innigen Berührung von Gasen mit Flüssigkeiten. (Genaueres siehe Artikel „Reaktionstürme".)

Höhe des Zylinders 700 mm:								
Lichte Weite des Turmes	500	600	700	800	900	1000	1200	mm.
Bodenzylinder	28,00	39,00	49,00	56,00	63,00	70,00	125,00	Mk.
Zwischenzylinder	17,50	26,00	37,00	42,00	47,00	52,50	90,00	„
Aufsatzzylinder	20,00	29,00	40,00	45,00	50,00	55,50	98,00	„
Höhe des Zylinders 750 mm:								
Lichte Weite des Turmes	500	600	700	800	900	1000	1200	mm.
Bodenzylinder	30,00	41,50	52,50	60,00	67,50	75,00	132,00	Mk.
Zwischenzylinder	18,50	28,00	39,50	45,00	50,00	56,00	97,00	„
Aufsatzzylinder	21,00	31,00	42,50	48,00	53,00	59,00	105,00	„
Höhe des Zylinders 800 mm:								
Lichte Weite des Turmes	500	600	700	800	900	1000	1200	mm.
Bodenzylinder	32,00	44,50	56,00	64,00	72,00	80,00	140,00	Mk
Zwischenzylinder	20,00	30,00	42,00	48,00	54,00	60,00	105,00	„
Aufsatzzylinder	23,00	33,00	45,00	51,00	57,00	63,00	113 00	„
Höhe des Zylinders 900 mm:								
Lichte Weite des Turmes	500	600	700	800	900	1000	1200	mm.
Bodenzylinder	36,00	50,00	63,00	72.00	81,00	90,00	157,50	Mk.
Zwischenzylinder	22,50	34,00	47,00	54,00	61,00	67,50	117,50	„
Aufsatzzylinder	25,00	37,00	50,00	57,00	64,00	70,50	126,00	„
Höhe des Zylinders 1000 mm:								
Lichte Weite des Turmes	500	600	700	800	900	1000	1200	mm.
Bodenzylinder	40,00	55,00	70,00	80,00	90.00	100,00	175,00	Mk.
Zwischenzylinder	25,00	37,50	52,50	60,00	67,50	75,00	130,00	„
Aufsatzzylinder	27,50	40,50	55,50	63,00	70,50	78,00	140,00	„

Füllmaterial für Kondensationstürme.

	Äusserer Durchmesser mm	Höhe mm	Preis Mk.	
Schalen, flach	180	35	30,00	pro 100 Stück
„ tief	180	95	50,00	pro 100 Stück
Röhrchen	105	100	8,00	pro 100 Stück
Kaskadenschalen:				
No. 1 grosse Schale	200	80	2,00	pro 1 Satz = 2 Schalen
No. 1 kleine „	130	60		
No. 2 grosse „	100	60	0,40	pro 1 Satz = 2 Schalen
No. 2 kleine „	60	40		
Hohlkugeln	60	—	0,15	pro Stück
	80	—	0,18	pro Stück
	100	—	0,22	pro Stück

Kegeltürme sind Kondensations- und Absorptionstürme mit einer Füllung aus Steinzeugkegeln; sie lassen sich für sämtliche Reaktionen zwischen Flüssigkeiten und Gasen mit Vorteil verwenden, da die Gase durch die Kegelfüllung am geraden Durchzug gehindert werden und andauernd und energisch mit der über die Kegel herabrieselnden Flüssigkeit in Berührung und Reaktion treten müssen. Zugschwierigkeiten und Verstopfungen sind bei der Grösse der Zwischenräume (die sich bei der Aufstellung je nach den Zwecken der Anlage beliebig regeln lassen) ausgeschlossen. Die Kegel werden in 5 Grössen angefertigt.

Preise der Kegel:

No.	Durchmesser unten mm	Durchmesser oben mm	Höhe mm	Scherbenstärke mm	Abstand b. d. Aufstellung mm	Gewicht pr. cbm ca. kg	Kondensat.-fläche pro cbm in qm	Preis pr. cbm Mk.
I.	220	185	100	15	50	410	25,53	75,00
	220	185	100	15	40	450	27,78	82,00
	220	185	100	15	30	490	30,04	88,00
II.	150	120	75	12	40	385	29,40	110,00
	150	120	75	12	30	440	33,39	125,00
	150	120	75	12	25	460	34;84	130,00
III.	125	100	70	11	35	410	33,82	140,00
	125	100	70	11	25	465	38,50	160,00
IV.	100	80	65	10	30	450	39,60	180,00
	100	80	65	10	20	530	46,53	210,00
V.	75	60	48	8	20	455	52,72	380,00
	75	60	48	8	10	565	65,93	475,00

Kondenstöpfe für Dampfmaschinen.

No. des Topfes	1/2–3 Atm. Überdruck			1/8–7 Atm. Überdruck			Durchmesser des Topfes	Höhe von Fussboden bis Mitte Flanschen	Länge von Flansch zu Flansch	Weite der Ein- und Ausströmung	Flanschendurchmesser	Preis kompl. mit Entlüftungsventil, Wasserablasshahn und Schlammsieb
	Ausreichend für eine Kondensoberfläche		Maximalleistung bei 3 Atm. Druck pro Stunde	Ausreichend für eine Kondensoberfläche		Maximalleistung bei 7 Atm. Druck pro Stunde						
	bei Kühlung mit Luft	bei Kühlung mit Wasser		bei Kühlung mit Luft	bei Kühlung mit Wasser							
	qm	qm	l	qm	qm	l	mm	mm	mm	mm	mm	Mk.
1	12	3	350	7	2	210	150	160	230	25	110	42,00
2	15	4	450	10	2,5	300	200	200	310	30	120	57,15
3	22	5,5	660	13	3	400	240	240	410	35	130	83,20
4	27	7	800	18	5	540	270	300	460	40	140	94,75
5	36	9	1100	23	6	680	300	300	500	45	150	110,20
6	80	20	3300	66	17	2000	330	340	525	50	160	125,40
7	110	28	4500	100	25	3000	360	435	590	50	160	148,00
8	200	50	8000	140	35	5600	400	475	640	50	160	178,00
9	270	70	10800	185	46	7400	450	560	650	60	175	225,00

Kondensatoren (Kühler) für Laboratorien, mit Schlangen aus Zinnrohr und rundem oder viereckigem eisernem Bassin.

a) Mit rundem eisernem Bassin:

Durchm. des Bassins	200	300	360	400	450	500	500	600	mm
Höhe des Bassins .	300	400	500	800	600	700	900	1000	„
Kühlschlange von Zinnrohr, schraubenförmig . . .	42,00	78,00	108,00	176,00	180,00	235,00	280,00	345,00	Mk.
Zickzackschlange mit Reinigungsöffnung	60,00	100,00	135,00	230,00	215,00	270,00	325,00	395,00	„
Eiserner Dreifuss .	5,00	10,00	12,00	15,00	17,00	20,00	20,00	25,00	„

b) Mit viereckigem eisernem Bassin:

Länge des Bassins	500	600	500	600	500	600	mm.
Breite „ „	100	100	200	200	300	300	„
Höhe „ „	400	500	400	500	400	400	„
Anzahl Schlangen im Bassin	1	1	2	2	3	3	
Preis des kompl. Kondens.	54,00	78,00	90,00	120,00	130,00	165,00	Mk.

eise grösserer Kondensationsanlagen aller Art sind bei den betreffen-
men zu erfragen.

›er Kondensationstürme vgl. auch unter „Reaktionstürme"; im
vgl. auch den Artikel „Kühlen".

›ndensationsgefässe aus Steinzeug:

Fikentscher, G. m. b. H., Zwickau i. Sa.

›ndensationstöpfe:

Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstr. 6 b (s. Inserate).

Oesterreichischer Verein, Aussig a. E.

›ndensationstöpfe und Kondensationsröhren aus Steinzeug:

Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

›ndensatoren:

›yer, Hannover - Hainholz (s. Ins.-Anh.

ondensationstürme aus Steinzeug:

Fikentscher, G. m. b. H., Zwickau i. Sa.

›onditionierapparat siehe „Seide".

›onditorwaren, Fabrikationsmaschinen für:

›hltisch, wendbar, für Bonbons, ohne und mit Druckvorrichtung, Tischlänge 1890, Breite 945 mm:

'reis des Kühltisches ohne Druckvorrichtung . . . . Mk. 565,00
„ „ „ mit „ . . . . „ 1120,00

›neeschlagmaschine, an der Wand zu befestigen, mit kupfernem Kessel von 400 mm Durchmesser und 340 mm Tiefe; Kraftbedarf 0,1 HP.:

'reis für Handbetrieb . . . . Mk. 225,00
„ „ Motorenbetrieb . . . . „ 250,00

›lagmaschinen, auch für stärkere Massen verwendbar. Mit ver-›tellbarem und drehbarem Kessel aus Kupfer, nur für Motoren-›etrieb; Kraftbedarf 0,3 HP. . . . . „ 440,00

›mpfkochkessel abhebbar, transportabel, auf Säule montiert:

›urchm. .	200	250	310	360	420	450	450	mm.
›iefe. . .	150	150	180	210	220	230	270	„
›nhalt . .	3,5	5	10	15	20	25	30	l.
›reis. . .	75,00	90,00	110,00	125,00	148,00	160,00	165,00	Mk.

›urchm. .	510	530	570	600	630	660	680	mm
›iefe. . .	280	320	330	360	370	380	390	„
›nhalt . .	40	50	60	70	80	90	100	l.
›reis. . .	185,00	205,00	225,00	245,00	275,00	295,00	315,00	Mk.

›ndanttabliermaschine mit rotierender Bodenplatte von 1250 mm Durchmesser und feststehenden Arbeitsmessern. Ausgussquantum 15 kg, Kraftbedarf 1,5 HP. . . . . Mk. 1875,00

›pudermaschine mit Stossgebläse, Kraftbedarf 0,1 HP. . . . . . „ 225,00

Wärmtische von Eisen mit Dampfheizung, zur Fabrikation von Rocks u. s. w.:

Raumbedarf, Länge	1800	1500	1200	900	700	mm.
„ Breite	800	800	800	700	700	„
„ Höhe	800	800	800	800	800	„
Gewicht, brutto	275	240	200	140	120	kg.
„ netto	250	215	185	125	100	„
Preis	270,00	240,00	195,00	145,00	120,00	Mk.

Marzipanmaschinen:

Abröstkessel mit Dampfheizung und Wasserkühlvorrichtung, Kraftbedarf 0,8 HP. . . . . Mk. 815,00
Mandelsortier- und Reinigungsmaschine, Kraftbedarf 0,2 HP. . „ 440,00
Mandelschälmaschine, Kraftbedarf 0,3 HP. . . . . „ 560,00
Mandelquetschmaschine, „ 0,2 „ . . . . „ 440,00
Mandelreibmaschinen:

Walzen, Anzahl	3	3	3	2	3	2	3	3	
„ Durchmesser	200	175	175	120	120	175	150	120	mm.
„ Länge	450	390	300	200	200	280	240	120	„
Kraftbedarf	0,6	0,5	0,3	0,1	0,1	0,2	0,2	—	HP.
Preis für Motorbetrieb	1375	1190	625	—	—	325	700	—	Mk.
„ „ Handbetrieb	—	1250	685	190	325	315	390	108	„

Drageemaschinen, Kessel mit Dampfheizung:

Kessel, Durchmesser	400	700	940	1400	mm.
„ Tiefe	225	350	440	650	„
Kraftbedarf	0,05	0,1	0,2	0,5	HP.
Preis	475,00	600,00	690,00	1250,00	Mk.

Drageemaschinen für Handbetrieb:

Kessel, Durchmesser	400	700	940	mm.
Tiefe	225	350	440	„
Preis	440,00	550,00	675,00	Mk.

Poliermaschine für Dragees, Kraftbedarf 0,1 HP. . . . . . . Mk. 190,00
Gummiermaschine für Dragees, Kraftbedarf 0,1 HP. . . . . . „ 475,00
Versilberungsmaschine für Dragees, Kraftbedarf 0,5 HP. . . . „ 265,00
Tunkmaschine zum Überziehen von Biskuits u. s. w. mit Schokolade, Kraftbedarf 0,1 HP.:
Gittergrösse 200 × 280 mm . . . . „ 2000,00
„ 400 × 280 „ . . . . „ 2350,00

Farben für Konditorwaren, giftfrei:
Pulverförmige Farben, Preise pro 1 kg zwischen . . . . . Mk. 7,00 u. 40,00
Farben in Teig- und Saftform, Preise pro 1 kg zwischen . . „ 2,00 u. 6,00

Maschinen für die Fabrikation von Konditorwaren:

Königsblau siehe „Kobaltfarben".

Königswasser (Salpetersalzsäure; *Acidum nitrohydrochloricum*). Mischung von 1 T. HNO_3 mit 2—4 T. HCl, entwickelt beim Erwärmen Cl und löst hierdurch auch Gold und Platin auf.

Koniin (*Coniinum*). Alkaloid des Schierlings (*Conium maculatum*), in allen Teilen dieser Pflanze, vorzugsweise in den Früchten, enthalten. Das Koniin $C_8H_{17}N$ ist der Konstitution nach α-Propylpiperidin:

$$CH_2\left\langle\begin{array}{l}CH_2-CH_2\\ CH_2-CH-C_3H_7\end{array}\right\rangle NH .$$

Im besonderen ist es die rechtsdrehende Modifikation dieser Verbindung.

Zur Darstellung lässt man zerquetschten unreifen Schierlingssamen mit Wasser quellen, befeuchtet mit konz. Na_2CO_3-Lösung und treibt das Koniin durch Destillation mit gespanntem Wasserdampf ab. Das Destillat wird mit HCl versetzt, stark abgedampft, mit konz. Alkohol geschüttelt und vom ausgeschiedenen NH_4Cl abfiltriert. Endlich destilliert man den Alkohol ab, neutralisiert genau mit NaOH, schüttelt das Koniin mit Äther aus, reinigt die Lösung durch starkes Abkühlen von Nebenalkaloiden (welche sich ausscheiden und abfiltriert werden) und destilliert schliesslich den Äther ab. Gereinigt wird das Koniin durch Trocknen mit K_2CO_3 und Destillation im Wasserstoffstrom. — Auch synthetisch hat man das Koniin dargestellt.

Farblose bis schwachgelbliche, ölige, widerlich riechende Flüssigkeit vom sp. G. (bei 15°) 0,850—0,860; S. P. im Wasserstoffstrom 167°, in gewöhnlicher Atm. 165—170°. Bei starker Abkühlung erstarrt es zu Kristallen, die bei —2,5° wieder schmelzen. Löst sich schwer in H_2O (und zwar noch schwerer in heissem als in kaltem), sehr leicht in Alkohol, Äther, Azeton und Ölen.

Es ist eines der stärksten Gifte. Medizinisch verwendet man es äusserlich in Form von Salben zu schmerzstillenden Einreibungen, innerlich ebenfalls als schmerzenstillendes Mittel bei Magenkrampf, Keuchhusten, Neuralgien u. a. m. Auch subkutan (0,0005—0,001 g) wird es gelegentlich gebraucht.

Für innerlichen Gebrauch: M. D. p. dos. 0,002 g, M. D. p. die 0,005 g.

Coniinum, pur.	1 g	Mk. 0,80;	D Mk.	7,00
„ puriss. wasserhell	1 g	„ 1,40;	D „	12,00
„ hydrobromic. crist.	1 g	„ 0,65;	D „	5,50
„ „ pulv.	1 g	„ 0,80;	D „	6,50
„ hydrochloric. crist.	1 g	„ 0,80;	D „	7,00

Konservierung. Behandlung leicht verderblicher Stoffe zur Verlängerung ihrer Haltbarkeit. Man konserviert durch:

1. Kälte. Eisschränke, Eishäuser und Transportschiffe mit Eiskühlung werden zur Konservierung von Nahrungsmitteln, namentlich von Fleisch, benutzt.

2. Wasserentziehung. Als Beispiele seien Stockfisch, (getrockneter Kabeljau), Fleischmehl, Dörrobst, komprimierte und präservierte Gemüse genannt.

3. Hitze. Abtötung der Mikroorganismen durch Hitze kommt beim Kochen der Nahrungsmittel, bei der Desinfektion (s. d.) mit Dampf und beim Pasteurisieren in Betracht. Bei letzterem erhitzt man an mehreren Tagen je auf 60—80°, wodurch die Sterilisierung schliesslich auch erreicht, das Nahrungsmittel jedoch in Geschmack und Zusammensetzung nicht so beeinflusst wird wie beim Kochen.

4. Luftabschluss, während oder nachdem die Mikroorganismen vernichtet sind. Hierher gehört die Bereitung der Büchsenkonserven, die während oder sofort nach dem Kochen im Wasserbade verlötet werden, und das ebenso bereitete Corned beef. Weiter seien Ölsardinen, dann das Kalken der Eier, das Überziehen von Früchten mit geschmolzenem Paraffin u. s. w. genannt.

5. Anwendung chemischer Mittel. Hierher gehört schon das Einsalzen (Einpökeln), ferner das Räuchern, bei dem ausser der Verringerung des Wassergehaltes die Imprägnierung mit antiseptischen Stoffen (Holzessig, Kreosot) das wesentliche ist. Ferner gehört hierher die Benutzung starker Zuckerlösungen für Früchte; dann kommen Essig, Salzlösungen und Spiritus für die Konservierung in Betracht. Andere Konservierungssubstanzen sind für Nahrungsmittel meistens verboten, so Borsäure, Borax, Salizylsäure und Natriumbisulfit. Neuerdings ist der Formaldehyd (s. d.) in sehr verdünnter wässeriger Lösung oder noch besser als Dampf für die Konservierung von Nahrungsmitteln mit Erfolg verwandt worden.

Für Material, das nicht zum Konsum bestimmt ist, werden ausser den genannten noch viele andere Substanzen zur Konservierung benutzt, so

Gerbsäure für die Konservierung tierischer Häute (siehe unter „Gerberei"), zahlreiche Metallsalze für Holz (s. d.), schweflige Säure für Weinfässer u. s. w. Anatomische, zoologische, botanische u. s. w. Präparate konserviert man mit Alkohol, Glyzerin, arseniger Säure, Quecksilberchlorid, sowie jetzt besonders mit 0,2 bis 4 %igen Lösungen von Formaldehyd.

Über Pasteurisierapparate vgl. den Artikel „Milch". Im übrigen siehe auch „Desinfektion" und „Fleischpräparate". Über Konservierung von Altertümern siehe „Altertümer".

Konservierungsmittel:

Konsistenzmesser siehe „Viskosimeter".

Konstantan siehe „Nickellegierungen".

Kontaktreaktionen. Chemische Prozesse, die nur in Gegenwart bestimmter Körper (Kontaktsubstanzen) vor sich gehen, ohne dass diese Körper anscheinend irgendwie verändert würden. Bemerkenswerte Kontaktreaktionen sind z. B. die Chlordarstellung mittels des Deacon-Prozesses (siehe unter „Chlor"), die Darstellung von Formaldehyd (s. d.), sowie die Darstellung von Schwefelsäureanhydrid (s. d.). Vgl. den Artikel „Katalyse".

Das D. R. P. 142 855 schützt einen Kontaktapparat für die SO_3-Darstellung, welcher platinierte, in Rahmen gespannte Gewebe in besonderer Anordnung enthält. Über das D. R. P. 143 828 — Ausführungsform chemischer Kontaktverfahren zur Vermeidung von Verlusten an Kontaktsubstanz — vgl. die Behandlung des Deacon-Prozesses im Artikel „Chlor".

Tonkörper zur Aufnahme von Kontaktsubstanzen:

Konverter siehe „Flusseisen".

Konzentrieren. Gefässe dazu siehe unter „Abdampfen", „Dampfapparate", „Vakuumapparate", „Kessel" und „Schalen".

Konzentrierungsapparate:

Kopaivabalsam (*Balsamum Copaivae*). Er wird ähnlich wie der Terpentin der Nadelhölzer (vgl. unter „Kanadabalsam") aus mehreren südamerikanischen Bäumen gewonnen, die der Gattung *Copaifera* angehören.

Der Kopaivabalsam ist eine klare, gelbliche bis schwach bräunliche, gewürzig riechende, bitterlich und dann brennend schmeckende, ölig-sirupöse Flüssigkeit, die allmählich zu einem geruchlosen Harz erstarrt. Sp. G. 0,935 bis 0,998. Man unterscheidet brasilianischen Kopaivabalsam, Para-Kopaivabalsam und westindischen Kopaivabalsam.

Der Kopaivabalsam ist ein geschätztes Arzneimittel; weiter dient er zur Darstellung von Lacken und Firnissen, zum Transparentmachen von Papier (Pauspapier) u. s. w.

Das D. R. P. 167 170 schützt ein Verfahren zur Darstellung von neutralen Präparaten aus Kopaivabalsam; das D. R. P. 183 185 lässt feste Kondensationsprodukte des Balsams erzeugen.

Kopaivabalsam Bahia für techn. Zwecke	1 kg	Mk. 2,00
„ Maracaibo D. A. IV	1 „	„ 3,90

Kopal. Unter dieser Bezeichnung gehen verschiedene Harze, deren Ursprung nur teilweise bekannt ist. Man unterscheidet harte und weiche Kopale; unter den harten Kopalen ist vor allem zu nennen der ostafrikanische oder Zanzibar-Kopal, ein wahrscheinlich fossiles Harz, das sich in erbsen- bis handgrossen Stücken in der Erde findet. Auch die

Herkunft des ebenfalls harten Sierra-Leone-Kopals ist nicht bekannt. Von weicheren Kopalen sind der westindische oder Kugelkopal und namentlich der Kaurie-Kopal zu nennen. Ersterer, der übrigens kaum nach Europa gelangt, stammt von dem Baume *Hymenaea Courbaril,* letzterer von *Dammara australis* und *ovatra.* Als Kaurie-Kopal kommt jetzt sowohl das frische als das in der Erde gefundene fossile Harz desselben Baumes in den Handel.

Zanzibar-Kopal bildet nach Entfernen der Verunreinigungen, Abkratzen und Waschen eine farblose bis braunrote, glasartige und durchsichtige Masse, deren Oberfläche gänsehäutig erscheint. Der Kugelkopal bildet bis melonengrosse, knollige, gelb oder grün gefärbte, unangenehm riechende und bitter schmeckende Massen, die mit einer erdigen Kruste bedeckt sind. Der Kaurie-Kopal ist bedeutend härter als Manila- und Kugel-Kopal, wenn auch weicher als der sehr teure Zanzibar-Kopal. Der Kaurie-Kopal ist nach der Grösse des Verbrauchs die wichtigste Kopalsorte; er bildet gewöhnlich nuss- bis faustgrosse Stücke, selten grosse Klumpen, die dann bis zu 50 kg schwer vorkommen sollen. Der Kaurie-Kopal ist fettglänzend, riecht und schmeckt angenehm.

Zur Unterscheidung der genannten und der sonstigen Kopale bedient man sich des spez. Gew., das zweckmässig nach Entfernen der Luft durch Evakuieren bestimmt wird.

	Direkt bestimmt	Nach dem Evakuieren bestimmt
Zanzibar-Kopal	1,067	1,068
Angola-Kopal	1,064	1,081
Brasil-Kopal	1,018	1,082
Kaurie-Kopal	1,050	1,115
Manila-Kopal	1,062	1,121

Harter Kopal schmilzt bei 340, halbharter etwa bei 180°. Der Kopal dient zur Herstellung der geschätzten Kopallacke (Kopalfirnisse); vgl. unter „Firnisse“ und „Lacke“.

Zur künstlichen Bereitung eines Kopalersatzes eignen sich nach Dr. Carl Goldschmidt sehr gut die Formaldehydharze, und zwar soll man ein farbloses Harz, das einen guten Ersatz für indischen und Zanzibar-Kopal darstellt, so erzeugen, dass man Monomethylanilin mit HCl und überschüssigem Formaldehyd in der Kälte stehen lässt, das Harz durch Natronlauge fällt, es abfiltriert und abkühlt.

Prüfung: Zur Bestimmung der mineralischen und organischen Verunreinigungen in den Hartharzen (halbharten und harten Kopalen) hat Hertkorn eine Methode ausgearbeitet, die wir nach der Chemiker-Zeitung 1902 Seite 602 auszugsweise zum Abdruck bringen. Als Lösungsmittel verwendet die Methode ein Gemisch von 20—25 T. Amylazetat, 40—50 T. Amylalkohol und 25—40 T. über 96 gew.-%igem Äthylalkohol; in dieser Mischung lösen sich die fein gepulverten Hartharze, während die verunreinigenden Harzbestandteile zurückbleiben. Die Methode selbst wird nach Hertkorn (a. a. O.), wie folgt, ausgeführt: „In ein mit Glasstab tariertes, 50—125 ccm fassendes hohes Becherglas leichtester Sorte werden 5—10 g feinst gepulvertes, eventuell noch gebeuteltes Hartkopalharz genau eingewogen, mit 25—50 ccm des beschriebenen Lösungsmittels übergossen, wobei mit dem Glasstabe das Harzpulver mit dem Lösungsmittel ohne Unterbrechung gemischt und ersteres in Schwebe gehalten wird, bis eine Klumpenbildung nicht mehr zu fürchten ist. Sodann stellt man das Glas in Wasser von 70—80° C., setzt das Umrühren bis zum angehenden Kochen des Lösungsmittels fort und digeriert bei bedecktem Glase unter zeitweiligem Umrühren ca. ½—1 Std. Ist sämtliches Kopalharz verschwunden, bezw. in Auflösung gegangen (erkenntlich an dem pulverförmigen, sandigen und nicht backenden Bodensatze und harzfreien Glasstab), so lässt man in der Wärme vollständig absitzen und dekantiert die klare Harzlösung vorsichtig in ein grösseres reines Becherglas, so lange die Lösung klar abläuft. Ist durch Unvorsichtigkeit oder durch Zufall die dekantierte Flüssigkeit mit dem Bodensatze verunreinigt, so lässt man diese Flüssigkeit ebenfalls absetzen und gibt den Bodensatz zur Hauptmenge des ersten zurück. Als Spülflüssigkeit dient das vorgeschriebene Lösungsmittel. Zu dem Harzrückstande gibt man von neuem 25—50 ccm Lösungsmittel und verfährt wie zu Anfang — das Umrühren hat nur zeitweise zu geschehen — und wiederholt diese Manipulation so oft, bis ein Tropfen Dekantierflüssigkeit auf dem Platinblech beim Erhitzen des letzteren die Abwesenheit von Harz anzeigt. Je nach der Art der Verunreinigung des Kopalharzstaubes verwendet man nach dem ersten direkten

Abgiessen bei 105° C. getrocknete und gewogene Filter für die Filtration der darauf folgenden Spülflüssigkeit des Harzrückstandes. Da diese späteren und weniger Harz enthaltenden Lösungen sich schlechter klären und nicht bodensatzfrei abgiessen lassen, verwendet man gewogene Filter. Auf diesen Filtern darf indessen das Harz während der Operation nicht eintrocknen, da andernfalls die Poren des Papieres verstopfen und nur durch langwieriges Spülen wieder unvollkommen zu öffnen sind. Den harzfreien Rückstand sowie das Filter spült man noch zweimal mit Äthyläther gut aus, gibt das Filter in das Becherglas zurück, lässt den Äther an freier Luft verdunsten, trocknet sodann zuerst im offenen Trockenschranke und nachher im geschlossenen bei 105° C. bis zur Gewichtskonstanz. In einigen Hartkopalsorten finden sich zuweilen porzellanartig aussehende, beim Erhitzen intensiv und charakteristisch riechende Harzfragmente, welche ausserordentlich hart sind und nur sehr schwer in Lösung gehen. Jedenfalls ist das Nachspülen mit Äther auch dann vorteilhaft, wenn durch denselben das hochflüchtige Lösungsmittel verdrängt und der Rückstand schneller zur Wägung gebracht werden soll. Ist der trockene, im Glase befindliche Harzrückstand nicht lose und pulverförmig, sondern klebt an den Glaswandungen teilweise noch fest, so muss die Extraktion mit dem Amylazetat oder mit Äther vervollständigt werden. Zur Aschenbestimmung benutzt man den vorliegenden Trockenrückstand oder verascht das Kopalharz direkt im Platintiegel mit salpetersaurem Ammonium." — Die Methode eignet sich namentlich für Splitter-Hartkopale und Dust-Hartkopale (Staubkopale). Die Verunreinigungen derselben schwanken von 0,5 bis etwa 50 %; über 5 % organische Verunreinigungen finden sich selten vor, das Mittel ist 0,3—2,5 %, während es an mineralischen Verunreinigungen 1—5 % ist. Grössere Verunreinigungen bestehen aus Sand und Erde; ferner ist die Ware regelmässig durch die rohe Gewebsfaser der Säcke verunreinigt.

Preisangaben lassen sich für Kopale sehr schwer machen, da es von jeder Provenienz ausserordentlich viele Sorten gibt und dieselben im Preise enorm differieren;

Exzelsiormühlen für Kopal:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Kopalöle. Die Kopale werden zur Darstellung von Öllacken trocken destilliert, wobei man die übergehenden Dämpfe früher entweichen liess, während man jetzt die Destillate, d. h. die Kopalöle, gewöhnlich auffängt.

Nach L. Schmoelling (Chem. Ztg. 1905, 955) sind die Kopalöle ganz verschiedene Produkte je nach dem Ausgangsmaterial. So bildet das dem Kauriekopal entstammende Kaurie-Öl eine leicht bewegliche, hellgelbe, angenehm aromatisch riechende Flüssigkeit vom sp. G. (bei 15°) 0,8677, die sich beim Stehen an der Luft nicht verändert. Dagegen ist das bei der Destillation von Manilakopal aufgefangene Manila-Öl zuerst eine rosige, dann schnell kirschrot werdende Flüssigkeit vom sp. G. (bei 15°) 0,9069. Auch sonst ergaben die Schmoellingschen Untersuchungen interessante Verschiedenheiten, über die man das Original nachlesen wolle.

Die Verwendung der Kopalöle ist bis jetzt sehr beschränkt; teilweise wird es verbrannt, teilweise geringeren Lacken in gewisser Menge zugesetzt.

Korallin (Corallin) siehe „Indikatoren".

Korbflaschen siehe „Ballons" und „Demyohns".

Korke. Nach dem D. R. P. 161 987 kocht man Korkstücke in einem Bade aus 4 T. Leinöl und 1 T. Kolophonium bis zur Auflockerung, brennt die haften bleibenden Harzreste ab und entfernt die zurückbleibende Asche durch Abputzen. Der Kork soll hierdurch eine bedeutende Volumvergrösserung erfahren, gleichzeitig aber auch länger im Wasser bleiben können, bis er sich vollsaugt. Das Verfahren hätte für die Herstellung von Rettungsgürteln Wert.

Nach dem D. R. P. 162 836 behandelt man die Korke mit desinfizierenden Gasen (z. B. Formaldehyd) und erhitzt sie gleichzeitig trocken auf 80—100°, wodurch die Sterilisation vollständiger werden und der Überschuss des Gases schneller wieder entfernt werden soll.

Vgl. die Artikel „Korksurrogate" und „Suberit".

Preise von Korkstopfen:

Korke ff. zylindrisch:

Durchm.	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	30 mm.
100 Stück	0,40	0,50	0,60	0,70	0,85	1,00	1,20	1,35	1,55	1,75	2,75	4,25 Mk.

Korke ff. konisch:

Unterer Durchm.	6—8	9—10	11—12	13—14	15—16	17—18	19—20	21—22	mm.
100 Stück . . .	0,55	0,65	0,80	0,90	1,25	1,60	1,80	2,10	Mk.

Unterer Durchm.	25	27	30	32	35	40	45	50	55	60	mm.
100 Stück . . .	2,50	3,00	3,50	4,00	6,00	9,00	12,00	15,00	18,00	25,00	Mk.

Korke, vollständig fehlerlos, für Verbrennungsröhren 100 St. Mk. 5,00; 10 St. Mk. 0,60

Korkholz, beste Qualität, je nach Stärke . . . . . . 1 kg Mk. 1,00—8,00

Korkbohrer aus Messing, mit Drahtstab:

In Sätzen von . . .	1—3	1—6	1—9	1—12	1—15	1—18	
Durchmesser	4—7	4—9	4—13	4—16	4—18	4—25	mm.
Ohne Handgriffe, Satz	1,20	2,00	3,50	5,25	7,00	8,00	Mk.
Mit Handgriffen, Satz .	1,35	2,25	4,00	5,50	7,50	9,00	„

Korkbohrer aus vernickeltem Stahl, mit Handgriffen:

In Sätzen von . . .	1—6	1—12	
Satz	4,00	11,00	Mk.

Korkbohrer aus Weissblech:

In Sätzen von . . .	1—6	1—12	13—18	
Satz	1,25	3,00	2,50	Mk.

Korkbohrerschärfer, Stück . . . . Mk. 1,50

Korkfeilen, rund, mit Holzheft:

Länge	10	13	16	18	21	cm.
Stück	0,30	0,35	0,45	0,55	0,65	Mk.

Korkmesser von Stahl, mit Heft, Stück . . . . Mk. 0,75

Korkpressen aus bronziertem Gusseisen, Stück . . . . „ 1,75

„ Krokodil-Modell, Stück . . . . „ 2,25

„ amerikanisches Modell, Stück . . . . „ 3,00

Korkzangen, zum Pressen kleinerer Korke, von vernickeltem Stahl:

Mit	1	2	Öffnungen.
Stück	1,80	2,00	Mk.

Maschinen zur Korkmüllerei.

I. Korkbrecher.

a) Mit Walze aus gezahnten Hartgussscheiben:

Durchm. der Brechwalze	200	300	400	mm.
Breite der Brechwalze	160	250	500	„
Durchm. der Riemenscheiben	500	500	800	„
Breite derselben	100	100	160	„
Umdrehungen derselben in der Minute . .	300	200	150	„
Kraftbedarf	4—5	5—6	10—12	HP.
Stündliche Leistung etwa	100—300	200—500	750—1000	kg.
Gewicht des Korkbrechers etwa	240	370	1600	„
Preis des Korkbrechers	450,00	650,00	1500,00	Mk.
Preis eines Magnet-Apparates zur Entfernung der Eisenteilchen	—	800,00	940,00	„

b) Mit Walze aus gezahnten Stahlscheiben:

Durchm. der Brechwalze	200	300	400	mm.
Breite der Brechwalze	160	250	500	„
Durchm. der Riemenscheiben	500	500	800	„
Breite derselben	100	100	160	„
Umdrehungen derselben in der Minute . .	300	200	150	„
Kraftbedarf	4—5	5—6	10—12	HP.
Stündliche Leistung etwa	100—200	200—400	400—800	kg.
Gewicht des Korkbrechers etwa	260	400	1700	„
Gewicht eines Magnet-Apparates dazu etwa	120	105	200	„
Preis des Korkbrechers ohne Magnet-Apparat	800,00	1400,00	2300,00	Mk.
Preis eines Magnet-Apparates dazu . . .	—	800,00	940,00	„

II. Kork-Mahlgänge, ganz aus Eisen hergestellt (Oberläufer); die Zarge mit Steinteller und Steinen sowie die Blechhaube werden von zwei kräftigen gusseisernen Säulen getragen:

Durchm der Steine	1370	mm.
Umdrehungen der Steine in der Minute	130	
Kraftbedarf etwa	20—25	HP.
Stündliche Leistung eines Mahlganges etwa	120—160	kg.
Gewicht eines Mahlganges mit konischen Zahnrädern, aber ohne Steine, Transmissionswelle und Lager etwa	2750	„
Gewicht der Steine etwa	2700	„
Preis eines Mahlganges mit konischen Zahnrädern, aber ohne Steine, Transmissionswelle und Lager	2500,00	Mk.
Preis der Steine	620,00	„
„ „ Ankerbolzen und Platten	40,00	„

Ferner werden zur Korkmüllerei noch benutzt Schlagkreuzmühlen (siehe Artikel „Desaggregatoren") und Exzelsiormühlen (siehe unter „Mühlen").

Korke:

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Einrichtungen für Korkmüllereien und Korkplattenfabriken:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Korkbrecher:

Max Friedrich & Co., Leipzig-Plagwitz 55.

Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Korkstein. Er besteht aus einem Gemisch von zerkleinertem Kork mit mineralischen Bindemitteln und wird nach patentiertem Verfahren hergestellt; sp. G. etwa 0,25. Als feuersicheres und vorzüglich wärmeisolierendes Mittel wird er viel benutzt, neuerdings in steigendem Masse auch im Hochbau.

Durch Imprägnierung des Korksteins im Vakuum mit heissflüssigem Pech unter Druck stellt man auch eine wasser- und wärmebeständige Modifikation des Korksteins her. Im imprägnierten Zustande hat er ein sp. G. von 0,30—0,40. Der Korkstein ist demnach das leichteste aller Baumaterialien.

Korksteine, Format 25 × 12 × 6,5 cm	100 Stück	Mk.	10,00
Imprägnierter Korkstein, dasselbe Format	100 „	„	12,50

Korksurrogate. Solche werden jetzt nach verschiedenen Verfahren hergestellt. Davon ist der Kunstkork „Suberit" in besonderem Artikel behandelt.

Nach dem D. R. P. 167 780 erhält man durch Einwirkung von Azetylen auf Kupfer bei 200—250° unter konstantem Druck ein einheitliches braunes, zusammenhängendes, elastisches, ausserordentlich leichtes Produkt (Cupren), das sich gut als Korkersatz eignet; es kann in jede beliebige Form gebracht werden, lässt sich mit dem Messer schneiden, wird nicht von H_2O benetzt, ist porenfrei, und seine Dichte ist etwa halb so gross wie die des Korkes.

Nach dem Franz. Pat. 370 637 knetet man Kasein mit Calciumhydrat, Borsäure und Korkabfällen, presst sie mittels hydraulischer Pressen in Metallformen und erhitzt darin auf 120°, wodurch ein Korkersatzmittel entstehen soll. (Das Verfahren erscheint sehr problematisch.) Nach dem D. R. P. 185 714 soll man die fein zerkleinerten Korkabfälle mit Eiweisslösung mischen, die Masse in Formen bringen, unter Druck pressen und sie schliesslich der Wirkung von Dampf aussetzen.

Nach dem Amer. Pat. 903 865 stellt man eine Korkmasse durch Behandeln fein gepulverter Korkteilchen mit einer Gummilösung nebst nachfolgender Pressung unter Erhitzen her, während zur Erzeugung von Kunstkork nach dem D. R. P. 203 971 Korkschrot, Glyzerin, Mineralöle und Füllstoffe unter Verwendung von Viskose als Bindemittel und unter Zusatz von

Schwermetalloxyden und schwachen Säuren in Formen gepresst und getrocknet werden.

Korkteppiche siehe „Linoleum".

Korrosol siehe „Corrosol".

Korubin. Gesetzlich geschützte Bezeichnung für den künstlichen Korund, wie er bei der Aluminothermie (s. den Artikel „Thermit") als Schlacke entsteht. Das Korubin dient zur Herstellung feuerfester Steine.

Korund, künstlicher. Die Norton Emery Wheel-Co. fabriziert künstlichen Korund, also kristallisierte Tonerde, durch Schmelzen von natürlichem Bauxit im elektrischen Ofen und langsames Abkühlen der Schmelze. Das Produkt ist so hart wie natürlicher Korund und zähe wie Schmirgel, also zur Herstellung von Schmirgelpapieren und Schmirgelsteinen sehr geeignet.

Ferner gewinnt man künstlichen Korund durch die sogenannte Aluminothermie (vgl. den Artikel „Thermit"), also dadurch, dass man eine Mischung von gepulvertem Al mit Metalloxyden entzündet, wobei letztere zu dem betreffenden Metall reduziert werden, während das Al zu Al_2O_3 in der Form von Korund oxydiert wird.

Nach dem D. R. P. 158 336 stellt man Geräte für die chemische Industrie aus Korund und einem tonigen Bindemittel her, die nach der Formgebung gebrannt und, soweit erforderlich, glasiert werden. Das D. R. P. 160 780 schützt bei demselben Verfahren die Verwendung des Korunds, der bei der Aluminothermie als Schlacke erhalten wird.

Fremy gelang es zuerst, auch den wirklichen Edelkorund, d. h. den Rubin und den Saphir, herzustellen, und zwar durch Schmelzen von amorphem Al_2O_3 mit PbO im hessischen Tiegel bei heller Rotglut; hierbei scheidet die Kieselsäure des Tiegels aus dem zuerst gebildeten Bleialuminat die Tonerde in schönen Kristallen ab. Hat man zuvor etwas Chromoxyd zugesetzt, so entsprechen die Kristalle dem natürlichen roten Rubin, während ein Zusatz von etwas Kobaltoxyd den blauen Saphir erzeugt. Das Verfahren der Herstellung künstlicher Rubine ist neuerdings von Verneuil (Compt. rend. 135, 791) erheblich verbessert worden: Er bringt einen Stift aus Tonerde in die Spitze einer nach unten gerichteten Knallgasflamme und streut in die Bahn des zur Speisung der Flamme dienenden Gases eine feinverstäubte Mischung aus Chromoxyd und Tonerde ein. Diese Stäubchen schmelzen in der Flamme zu winzigen Tröpfchen, die sich auf der Spitze des Tonerdestiftes als Kegel ansetzen. An der Spitze dieses Kegels bildet sich nun ein Tropfen geschmolzener Tonerde, der allmählich aus der Flamme herausgezogen wird und durch Anlagerung immer weiter wächst, bis die künstliche Rubinkugel schliesslich bei leiser Erschütterung abbricht; sie bedarf dann nur noch des Schliffes. Weiteres darüber siehe unter „Edelsteine, künstliche".

Korund, künstl. . . . . % kg Mk. 175,00

Koryloform siehe „Coryloform".

Koryzol siehe „Coryzol".

Koschenille (Cochenille). Farbstoffdroge, die aus den getrockneten Leibern der weiblichen Nopalschildlaus *Coccus cacti* besteht. Man sammelt die auf verschiedenen Kaktus-Arten gezüchteten flügellosen Weibchen und tötet sie durch siedendes Wasser, Dampf oder trockne Hitze, worauf sie getrocknet als 1—2 mm lange ovale Körper in den Handel kommen. Je nachdem ob die Schildläuse bei der Behandlung den weissen Wachsüberzug behalten oder verloren haben, unterscheidet man silbergraue und schwarze Koschenille. Der Farbstoff der Koschenille ist das Karmin oder die Karminsäure.

In den Handel kommt ausser der Koschenille selbst das Karmin (Koschenillekarmin), ein roter Farbstoff, der als zartes Pulver oder in Stücken gehandelt und durch Fällen einer Koschenilleabkochung mit Säure

oder einem saueren Salze dargestellt wird. Die Fabrikationsmethoden des Karmins werden geheim gehalten; gewöhnlich ist dasselbe ein Aluminiumkalkalbuminat der Karminsäure. Ferner stellt man aus der Koschenille den Karminlack dar, der auch als Florentiner-Lack, Wiener-Lack und Pariser-Lack bezeichnet wird; man erhält ihn durch Fällen alkalischer Koschenillelösungen mit Alaun oder mit Alaun und Zinnsalz. Durch Digerieren von gepulverter Koschenille mit NH_3 (unter Luftabschluss) und Fällung der erhaltenen Lösung mit Aluminiumhydrat erhält man das *Cochenille ammoniacale*, welches in dunkelbraunen Tafeln in den Handel kommt. Schliesslich wird die Koschenille auch in Kuchenform gepresst; das Präparat heisst Kuchenkoschenille.

Karmin und Karminlack dienen als Wasser- und Ölfarben; die Koschenille wird nur noch selten zum Rotfärben von Wolle (mit Tonerde- oder Zinnbeizen) benutzt.

Koschenille, grau	1 kg Mk. 4,35
„ „ fein gepulvert	1 „ „ 5,60
Karmin, je nach Qualität	1 kg Mk. 35,00—42,00
Karminlack	1 „ „ 7,00—25,00
Florentiner Lack	1 kg Mk. 4,00

Koschenille:

Lehmann & Voss, Hamburg.

Kotargit. Unter diesem Namen kommt ein Doppelsalz von salzsaurem Kotarnin mit Eisenchlorid in den Handel.

Kotarnin (*Cotarninum*). $C_{12}H_{13}NO_3 + H_2O$. Spaltungs- bzw. Oxydationsprodukt des Narkotins (s. d. unter „Opium und Opiumalkaloide"); man erhält es durch Einwirkung von verd. HNO_3 auf Narkotin.

Das salzsaure Kotarnin wird unter dem Namen Styptizin (s. d.), das phtalsaure unter der Bezeichnung Styptol (s. d.) medizinisch gebraucht.

Kotarnin	D Mk. 4,65

Kottonöl (Baumwollsamenöl; *Oleum Gossypii*), aus den Samen der Baumwollstaude *Gossypium herbaceum* namentlich in Amerika gewonnen: Die Baumwolle wird in den Egreniermaschinen von den Samen getrennt, worauf letztere in einem mit rotierenden Messern versehenen Zylinder enthülst und zerschnitten werden. Die zerkleinerten Samen presst man zwischen eisernen Walzen zu Kuchen und erhitzt letzteren in Pfannen auf etwa 70°, worauf die Kuchen in Säcke gefüllt und mittels hydraulischer Pressen ausgepresst werden. Auch durch kalte Pressung sowie durch Extraktion mit Petroleumäther, Benzin u. s. w. wird Kottonöl gewonnen.

Das rohe Kottonöl ist braunschwarz, dickflüssig, trübe; zur Reinigung mischt man es mit einer durch Vorprobe festzustellenden Menge Natronlauge von 15° Bé, worauf es nach dem Abscheiden (das durch Salzwasserzusatz befördert werden kann) abgelassen wird. Bei diesem — immer noch besten und am meisten gebrauchten — Reinigungsverfahren muss man die Lauge in feinem Strahle einlaufen lassen und fortwährend heftig rühren, am besten durch ein Luftstrahlgebläse. Tritt die Ausscheidung (das Brechen des Öls) ein, so erwärmt man auf höchstens 60°; erscheint die Ausscheidung schwarz, so ist die Reinigung beendet. Man lässt dann absetzen, wäscht das geklärte Öl mit H_2O und treibt es nach der Abscheidung des Wassers noch durch eine Filterpresse. Bei sehr saueren Rohölen neutralisiert man erst fast ganz mit Na_2CO_3 und hebt die schaumige Seife ab. Die schwarze Seife von der Raffination dient zur Gewinnung von Ölsäure.

Andere Verfahren reinigen mit Wasserglas, mit Kalkmilch, mit Kaliumbichromat, Chlorkalk u. s. w.; häufig muss die Reinigung wiederholt werden.

Das raffinierte Kottonöl ist hellgelb; durch Chlorkalk kann es noch gebleicht werden. Sp. G. (bei 15°) 0,920—0,922; bei 0° wird es butterartig fest. Verseifungszahl 195—198; Sch. P. der Fettsäuren 27,7°; Erst. P. der Fettsäuren 30,5°. Jodzahl des Kottonöls 105—115. Schwach trocknendes Öl, das vor allem zur Seifenfabrikation benutzt wird; raffinierte Sorten dienen als Zusatz (Verfälschung) von Olivenöl, Schweinefett u. s. w.

Preise schwankend; zurzeit etwa:

Kottonöl . . . . % kg Mk. 60,00—64,00

Kraftchlor siehe „Bleichen".

Krapp. Die Wurzel der Färberröte *Rubia tinctorum*, die namentlich in Frankreich kultiviert wird. Der wichtigste Farbstoff des Krapps ist das jetzt meistens künstlich dargestellte Alizarin (s. d.) und das ebenfalls synthetisch zu gewinnende Purpurin (s. „Oxyketonfarbstoffe"). Aus diesem Grunde ist der Krappbau und die Krappfärberei auch sehr zurückgegangen. Um verschiedene schädliche Nebenbestandteile der Krappwurzel zu beseitigen und den einen oder andern ihrer färbenden Bestandteile (wozu auch noch Xanthopurpurin, Pseudopurpurin u. s. w. gehören) auszunutzen, behandelt man die gemahlene Wurzel mit Wasser, mit Säure und andern Lösungsmitteln. So und durch nachheriges Abpressen erhält man verschiedene Krapppräparate, wie Krappblumen, Garancin, Pinkoffin, Garanceuse, Krappkarmin u. s. w. Der Krapp wird nur noch in der Wollfärberei zur Erzeugung von braunstichigem Rot benutzt, wobei man mit $K_2Cr_2O_7$ vorbeizt; andere rote Nuancen erhält man durch Tonerde und Zinnbeizen. — Künstlicher Krapp siehe „Alizarin".

Krapp Ia, holländisch . . . . % kg Mk. 80,00

Kreide. Natürlich vorkommendes Calciumkarbonat $CaCO_3$. Vgl. unter „Erdfarben".

Kreide:

Einrichtungen für Kreidemühlen:

Kremnit. Neues Baumaterial aus Ton, Sand und Flussspat; die Bestandteile werden zusammen vermahlen und bei hoher Temp. geschmolzen. Die flüssige Masse lässt sich wie Gusseisen giessen, so dass ausser gewöhnlichen Steinen alle möglichen Formstücke hergestellt werden können.

Das Kremnit wird weder durch Feuer noch durch Frost oder Luft angegriffen, blüht nicht aus, oxydiert sich nicht und wird nicht rissig; es lässt sich in beliebiger Weise färben und glasieren.

Kremser Weiss siehe „Bleifarben".

Kreolin. Desinfektionsmittel, das sich in H_2O nicht löst, aber damit sehr beständige Emulsionen bildet. Es wird aus dem Kreosotöl (s. d.) gewonnen und enthält 25—30 % und mehr Kreosotöl; die Emulsionsfähigkeit beruht auf einem Zusatz von Harzseife.

Durch endgültiges Urteil gilt das Wort „Creolin" für chemisch-pharmazeutische Präparate, Desinfektionsmittel, Arznei- und Holzkonservierungsmittel als geschütztes Warenzeichen für Pearson, Hamburg.

Kreosot. Eine aus dem Holzteer (s. d.), und zwar namentlich aus Buchenholzteer durch fraktionierte Destillation erhaltene farblose, ölartige Flüssigkeit von ausgesprochenem Rauchgeschmack. Zur Darstellung benutzt

man denjenigen Anteil der Destillationsprodukte, der schwerer ist als H_2O, wäscht mit Na_2CO_3-Lösung, destilliert wiederum zur Entfernung der leichteren Anteile, schüttelt die schweren mit KOH und zersetzt die alkalische Lösung durch H_2SO_4. Diese Operationen müssen wiederholt werden, bis das Endprodukt in Kalilauge klar löslich ist; dann fraktioniert man und fängt das zwischen 205 und 220° Übergehende auf.

Beim Aufbewahren, namentlich unter dem Einfluss des Lichts, wird das Kreosot gelb bis braungelb; es löst sich leicht in Alkohol und Äther, in 120 T. heissem, sehr schwer in kaltem Wasser. Kreosot ist keine einheitliche Verbindung; unter den Bestandteilen sei das Guajakol (s. d.) genannt.

Im Gegensatz zu dem gewöhnlichen Kreosot, das auch Holzteerkreosot (Buchenholzteerkreosot) genannt wird, steht das Steinkohlenteerkreosot; es ist dies unreines Phenol (s. d.), das namentlich an Kresolen (s. d.) reich ist.

Buchenholzteerkreosot	. . . . 1 kg	Mk. 2,50
„ D. A. IV, sp. G. 1,080	. . . . 1 „	„ 4,25
Steinkohlenteerkreosot, gereinigt, weiss	. . . . 1 kg Mk 1,80; °/₀ „	„ 160,00
„ chem. rein, „	. . . . 1 „ „ 2,50; °/₀ „	„ 225,00

Kreosot:

Kreosot-Apparate:

Kreosotal = Kreosotkarbonat (*Creosotum carbonicum*). Zur Darstellung löst man nach dem D R. P. 58 129 Kreosot in Natronlauge, leitet in die Lösung Chlorkohlenoxyd ein und wäscht das ausgeschiedene Öl zuerst mit sehr verd. Na_2CO_3-Lösung und dann mit H_2O.

Es bildet ein bernsteingelbes, honigdickes Öl, unlöslich in H_2O, löslich in Alkohol. Riecht und schmeckt wenig nach Kreosot. Man benutzt es medizinisch, wie das Kreosot selbst, als innerliches Desinfiziens, so bei Tuberkulose, Magen- und Darmkrankheiten, Lungenentzündung u. a. m. Vor dem Kreosot hat es den Vorzug, nicht so unangenehm zu schmecken, schnell resorbiert zu werden und nicht ätzend zu wirken.

Dosis: Ansteigend von ½—5 Teelöffel voll täglich, rein oder in Wein, Kognak, Lebertran zu nehmen.

Kreosotal . . . . H Mk. 2,50; 1 kg Mk. 23,00

Kreosotöl (Schweröl). Die bei der Destillation des Steinkohlenteers (s. d.) zwischen 250 und 280° übergehende Fraktion. Das Kreosotöl bildet eine ölige, gelbgrüne, stark fluoreszierende, höchst unangenehm riechende Flüssigkeit; sp. G. 1,05. Man benutzt es meistens ungereinigt zu Beleuchtungszwecken, als Brennmaterial, zur Lampenrussfabrikation, zum Karburieren von Leuchtgas, zum Imprägnieren von Holz, zur Darstellung von Kreolin (s. d.), Lysol (s. d.) und verwandter Desinfektionsmittel. Ein ähnliches Kreosotöl wird bei der Verarbeitung des Braunkohlenteers (s. d.) gewonnen.

Kreosotöl, grünlich (schweres Anstrich- und Imprägnieröl) . . . °/₀ kg Mk. 10,00

Kreosotöl:

Kresole (Methylphenole). $C_6H_4(OH) . CH_3$. Homologe des Phenols (s. d.), die stärkere Desinfektionskraft haben als dieses selbst und die Überlegenheit der rohen über die reine Karbolsäure erklären. Durch Behandlung

sole mit Natronlauge erhält man wasserlösliche Präparate (Kresol-n), die als Desinfektionsmittel Bedeutung haben. So wird z. B. das ol erhalten, während zur Löslichmachung des Lysols (s. d.) Seife, lveols kresotinsaures Natrium verwendet wird.
s Rohkresol enthält alle drei Isomere, woraus reines o-Kresol durch en abgeschieden werden kann. Ein anderes patentiertes Verfahren erung von o-, m- und p-Kresol aus dem Gemisch des Steinkohlenteer- beruht auf der verschiedenen Löslichkeit der m- und p-Kresolsulfo- in konz. H_2SO_4; o-Kresol wird durch fraktionierte Destillation abge- Besondere Aufmerksamkeit hat ein neues Verfahren gefunden, welches nnung von p- und m-Kresol mit Hilfe von Oxalsäure bewirkt. Nach Verfahren (D. R. P. 137 584 und 141 421) wird das technische Kresol- , welches nach dem Ausfrieren des Orthoderivats p- und m-Kresol mit wasserfreier Oxalsäure oder einem wasserfreien saueren Oxalat ; hierbei entsteht p-Kresoloxalsäureester, der durch Auskristallisieren Lösung entfernt wird, während in dieser das nicht esterifizierbare d gelöst bleibt. Der Ester ist ein farbloser fester Körper, der in Alkohol, nd Eisessig löslich, in Benzol unlöslich ist und durch Sublimieren ge- verden kann; man zersetzt ihn durch Wasser.
ch dem D. R. P. 148 703 trennt man das Gemisch von m- und p-Kresol ewinnung des ersteren in Form seiner Sulfosäure dadurch, dass man kresol mit pyrosulfathaltigem Natriumbisulfat bei etwa 100—110° be- und die gewonnene Sulfosäure bezw. ihr Na-Salz von dem unver- n p-Kresol trennt.
s D. R. P. 152 652 zur Herstellung von m-Kresol aus Rohkresol gründet auf, dass das neutrale Ca-Salz des m-Kresols erheblich schwerer lös- als dasselbe Salz des p-Kresols: Man sättigt Kresol mit $Ca(OH)_2$ bis dung der neutralen Salze, lässt kristallisieren und trennt die an lcalcium reichen Kristalle von der an p-Kresolcalcium reichen Mutter- die Behandlung wird wiederholt. Auch kann man das Rohkresol mit $Ca(OH)_2$ versetzen und das ausgeschiedene neutrale Ca-Salz von der uge abpressen oder mit Benzol und dergleichen auswaschen.

Kresol bildet farblose Kristalle, ist leicht löslich in Alkohol und kaum in H_2O, Sch. P. 31°, S. P. 188°.

-Kresol ist flüssig, erstarrt schwer, Sch. P. + 4°; S. P. 201°.

Kresol bildet farblose Prismen vom Sch. P. 36°, S. P. 198°.

l (aus Teeröl) S. P. 199—204°, D.A.IV	% kg	Mk.	60 00
esol, techn. rein	% „	„	175,00
chem. „	1 „	„	15,00
sol, techn. „ (Sch.P. 29—30° C)	% „	„	170,00
chem. „	1 „	„	4,00
sol, techn. „	% „	„	175,00
chem. „ krist. (Sch. P. 36° C.)	1 „	„	15,00
lnatron (Solutol), roh	% „	„	60.00
„ „ rein	% „	„	80,00

esole:

Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, n a. M. (Kresolum pur. liquefact.).
rik Ladenburg, G. m. b. H., Laden- aden).
Dr. F. Raschig, Chemische Fabrik, Ludwigshafen a. Rh.
Theerproduktenfabrik Baese & Meyer, Braunschweig.

esolharzseife flüssig, siehe „Viehwaschmittel".

esolseife. Desinfektionsmittel, z. B. für Hebammen. Eine Kaliseife, 5 rohes Kresol vom S. P. 199—204° enthält und sich in jedem Verhältnis löst.

iginalbarrel von 180 kg	1 kg	Mk.	0,50
iginalkanne von 25 kg	1 „	„	0,66
iginalballon von 60 kg	1 „	„	0,52

Kresolseife:

Schülke & Mayr, Lysolfabrik, Hamburg.

Kresolseifenlösung:

Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.
Chemische Fabrik Ladenburg, G. m. b. H., Ladenburg (Baden).
Dr. F. Raschig, Chemische Fabrik, Ludwigshafen a. Rh.
Theerproduktenfabr., Baese & Meyer, Braunschweig.

Kreuzbeeren siehe „Gelbbeeren".

Kristalline siehe „Zelluloidlacke".

Kristallisation.

Kristallisierschalen von weissem Glase, mit flachem Boden und senkrechten Wänden, 1,5 bis 5 cm hoch.

Durchmesser . . .		3	4	5	6	7	8	cm.
Ohne Ausguss	100 St.	16,00	16,00	17,50	19,25	22,85	24,00	Mk.
Mit „	100 „	20,85	20 85	23,25	26,00	29,50	32,00	„

Durchmesser		9	10	11	12	13	14	cm.
Ohne Ausguss	100 St.	25,25	28,85	35,25	40,00	48.00	56,00	Mk.
Mit „	100 „	34,50	38,50	46.50	54,50	64.00	75,25	„

Durchmesser		15	16	17	18	19	20	cm.
Ohne Ausguss	100 St.	59.25	64,00	69,75	72,00	80,00	88,00	Mk.
Mit „	100 „	80.00	84,85	91,25	96,00	107,25	116,85	„

Durchmesser . . .		21	22	23	24	25	cm.
Ohne Ausguss	100 St.	96.00	101,00	112 00	128,00	144,00	Mk.
Mit „	100 „	128,00	134,25	150,00	172,00	192,00	„

Durchmesser		26	27	28	29	30	cm.
Ohne Ausguss	100 St.	160.00	192 00	240,00	272 00	304.00	Mk.
Mit „	100 „	206.00	256,00	320,00	360,00	400,00	„

In Sätzen Durchmesser	3—8	3 15	3—22	3—30	cm.
Ohne Ausguss 10 Satz	11,25	40,00	96,85	252.00	Mk.
Mit „ 10 Satz	15,25	54,[illegible]0	130,50	336,00	„

Dieselben, hohe Form.

Höhe		4	5	6	8	10	12	cm.
Durchmesser . . .		4	5	6	8	10	12	„
Ohne Ausguss	100 St.	20,85	22,25	25 25	32,00	38.50	51,25	Mk.
Mit „	100 „	26,55	29,50	34,50	43,25	51,25	68,85	„

Kristallisationsgefässe aus Berliner Sanitäts-Porzellan, mit Deckel.

Durchmesser	32	39	cm.
Inhalt	3,5	9	l.
Stück	10,00	1[illegible],00	Mk.

Kristallisationsgefässe aus Berliner Sanitäts-Porzellan, mit Abfluss.

Durchmesser 37 cm, Höhe 17,5 cm, Inhalt ca. 14 l . . . . . Stück Mk. 12,00

Kristallisiergefässe aus Steinzeug innen glasiert (auf ch auch unglasiert).

sche Form mit flachem Boden				Konische Form m. rundem Boden				Halbkugelige Form		
Lichte Weite		Lichte Tiefe	Preis	Lichte Weite		Lichte Tiefe	Preis	Lichte Weite	Lichte Tiefe	Preis
oben	unten			oben	unten					
mm	mm	mm	Mk.	mm	mm	mm	Mk.	mm	mm	Mk.
430	240	280	4,50	390	300	240	4,50	460	230	4,50
540	310	350	9,00	510	400	410	9,00	580	290	9,00
610	350	400	12,00	560	430	490	12,50	660	330	13,00
680	390	440	16,00	610	480	560	16,50	730	360	17,00
780	450	500	25,00	700	540	640	25,50	830	410	26,00
850	510	550	32,50	770	590	710	33,00	910	450	34,00
920	530	600	40,00	830	640	750	41,00	990	490	42,50
990	570	650	48,00	860	670	820	50,00	1050	520	51,00
1040	600	680	56,00	910	710	870	59,00	1100	550	61,50
1090	620	710	65,00	940	730	910	68,00	1150	570	72,00
1160	670	750	80,00	1020	780	980	85,00	1250	620	90,00

ristallisationsapparate:

eyer, Hannover-Hainholz.

ristallisationsgefässe aus Steinzeug:

Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesell- Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Fr. Chr. Fikentscher, G. m. b. H., Zwickau i. Sa.

ryolith. Mineral, welches chemisch genommen das Doppelsalz Alu- natriumfluorid $AlF_3 . 3 NaF$ ist. Es dient namentlich zur Gewinnung etallischem Aluminium (s. d.), zur Darstellung von Alaun, ferner oda sowie von Tonerdehydrat und endlich zum Trüben des Glases. chen Kryolith siehe No. 4 unter „Aluminiumverbindungen".

ländischer Mineral-Kryolith . . . . $^0_0$ kg Mk. 80,00—100,00

yolith:

& Voss, Hamburg.

R. Rienecker und Dr. W. Schmeisser, Fluor bei Siptenfelde.

yolith, künstlicher:

hischer Verein, Aussig a. E.

lagen und Verfahren zur Herstellung von Kryolith:

ıger, Ingenieurges. m. b. H., Dresden.

ryptol. Während alle andern elektrischen Heizapparate auf dem der Verwendung von Metallwiderständen — entweder in Form von oder von Folien — beruhen, verwendet die Kryptolgesellschaft für ihre e das Völkersche Widerstandsmaterial „Kryptol", eine Mischung le, Graphit, Karborund u. s. w. nach den Patenten von Dr. Völker. naue Zusammensetzung des Kryptols, die verschieden je nach Ver- gszweck und Stromspannung ist, ist Geheimnis der Firma. Das ganze en sowie die meisten Apparate sind durch in- und ausländische Patente brauchsmuster geschützt.

s Kryptol wird meist derart verwandt, dass eine mehr oder minder chicht dieser körnigen Masse lose auf eine Schamotte- oder ähnliche Unterlage gebracht und mittels Kohlenelektroden in den Stromkreis altet wird. Diese Anordnung bedingt einen wesentlichen Vorteil gegen- deren Systemen, nämlich die leichte Auswechselbarkeit der Wider- asse bei vorkommenden Defekten, Verunreinigungen u. s. w. Ferner Möglichkeit vor, durch verschiedene Höhe der Schichten an einzelnen

Stellen verschieden hohe Temperaturen zu erzeugen, ebenso wie die Form der Kryptolschicht mit Leichtigkeit jedem Gefäss angepasst werden kann.

Wichtiger noch als diese Eigenschaften ist jedoch die Möglichkeit, mit Hilfe des Kryptols beliebig hohe Temperaturen zu erzeugen, deren Erreichung mit Hilfe von Metallwiderständen unmöglich ist. Temperaturen bis 3000 Grad und mehr würden mit Hilfe von Kryptol leicht zu erreichen sein, wenn nicht eine Grenze durch die Widerstandsfähigkeit der Isolierschichten (Schamotte, Emaille u. s. w.) gezogen wäre. Immerhin bedeutet die Erreichbarkeit einer Temperatur bis 2000—2200 Grad einen bedeutenden Fortschritt. — Die Temperaturen sind nach dem Dr. Völkerschen Verfahren durch Schichtung der Masse selbst, durch Anwendung verschieden grober Körnungen und durch Vorschaltung geeigneter Widerstände regulierbar.

Bei einem neuen Ofen mit Kryptolheizung wird das Kryptol in eine halbzylinderförmige Vertiefung des Schamottekörpers gebracht; die Reduziertrommel zur Aufnahme des zu erhitzenden Stoffes ist zylinderförmig. — Für Zimmerheizung wird die körnige Kryptolmasse in 32 cm lange Glasrohre mit metallischen Endverschlüssen eingefüllt (K r y p t o l - P a t r o n e); eine solche Patrone wird für eine normale Spannung von 110 V. hergestellt.

Der Entwicklungsgang des Kryptolverfahrens bedingte es, dass die Kryptolgesellschaft ihre Aufmerksamkeit zunächst den Laboratoriumsapparaten widmete, und so weist denn das Preisverzeichnis derselben eine reiche Auswahl für die verschiedensten Zwecke auf, z. B. Verbrennungsöfen, Kochapparate für Kjeldahlkolben bzw. Goldprobenkölbchen, Trockenschränke, Muffelöfen, Wasserbäder, Heizplatten u. s. w.

Kryptol	10 kg	Mk. 30,00
Kryptol - Heizplatten		„ 11,50— 78,00
„ Kochapparate		„ 40,00—100,00
„ Tiegelöfen	von	„ 60,00 aufwärts
„ Muffelöfen	„	„ 150,00 „
„ Trockenkästen		„ 43,50—170,00
„ Wasserbäder		„ 15,00— 31,50

Krystallisation siehe „K r i s t a l l i s a t i o n“.

Kübel.

K ü b e l a u s S t e i n z e u g für Mischzwecke u. s. w. ohne oder mit Abflusstülle:

a) h o h e F o r m.

Inhalt	50	75	100	125	150	200	250	300	400	500	600	800	1000	l.
Im Lichten weit	38	43	47	50	53	58	62	66	75	80	92	100	105	cm.
„ „ tief.	55	64	70	78	85	95	105	110	110	112	115	120	135	„
Preis	8	11	14	17	20	25	32	40	60	75	90	120	150	Mk.

b) n i e d r i g e r e (b a u c h i g e) Form:

Inhalt	200	400	600	800	1000	l.
Im Lichten weit	70	89	102	110	120	cm.
„ „ tief.	65	85	85	100	100	„
Preis	20,00	60,00	90,00	120,00	150,00	Mk.

K ü b e l a u s S t a h l b l e c h, gefalzt und genietet, laugendicht, mit zwei Henkeln.

Inhalt	18	20	22	25	27	30	32	35	40	50	l.
Durchmesser	280	290	295	310	310	325	325	340	350	380	mm.
Höhe	300	310	325	350	375	375	400	400	420	450	„
Preis	8,50	9,00	9,50	10,00	10,50	11,50	12,50	13,50	14,50	15,50	Mk.

Preise für Kübel mit Ausgusstülle 20 % höher.

Kübel aus Steinzeug:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Oesterreichischer Verein, Aussig a. E.

Kubischer Salpeter (Natriumnitrat) siehe „C h i l i s a l p e t e r“.

Kufen (Reservoirs aus Schmiedeeisen für Laugen u. s. w.).

a) Viereckige schmiedeeiserne Reservoirs mit abgerundeten Ecken.

Inhalt	Lichte Masse			Blechstärke		Annähernde Gewicht	Preis netto pro % kg
	Länge	Breite	Höhe	des Mantels	des Bodens		
l	mm	mm	mm	mm	mm	kg	Mk.
500	1000	500	1000	4	5	150	63,00
750	1000	750	1000	4,5	5,5	205	58,00
1000	1000	1000	1000	5	6	260	56,00
1250	1000	1000	1250	5	6	310	53,00
1500	1500	1000	1000	5,5	6,5	410	50,00
1750	1750	1000	1000	5,5	7	455	48,00
2000	2000	1000	1000	5,5	7	500	46,00
2500	2000	1250	1000	5,5	7	570	46,00
3000	2500	1200	1000	6	7	715	45,00
3500	2500	1120	1250	6	7,5	860	44,00
4000	2000	1250	1600	6	7,5	925	44,00
4500	2500	1250	1440	6	7,5	970	44,00
5000	2500	1250	1600	6	7,5	1040	44,00
5500	2500	1500	1470	6	7,5	1085	44,00
6000	2500	1500	1600	6	7,5	1140	43,00
6500	2500	1600	1625	6	7,5	1200	43,00
7000	2500	1750	1600	6	7,5	1245	43,00
7500	2000	1875	2000	6,5	8	1390	42,00
8000	2000	2000	2000	6,5	8	1440	42,00
9000	2250	2000	2000	6,5	8	1535	42,00
10000	2500	2000	2000	6,5	8	1645	42,00
12500	2500	2500	2000	7	8	1950	41,00
15000	3000	2500	2000	7	8,5	2210	41,00
17500	3500	2500	2000	7	8,5	2510	40,00
20000	4000	2500	2000	7	8,5	2740	40,00

b) Zylindrische schmiedeeiserne Reservoirs mit flachem oder gewölbtem Boden.

Inhalt	Lichte Masse		Blechstärke		Annäherndes Gewicht	Preis netto pro % kg
	Durchmesser	Höhe	des Mantels	des Bodens		
l	mm	mm	mm	mm	kg	Mk.
200	600	710	4	6	80	83,00
300	650	910	4,5	7	115	72,00
400	750	910	5	7	150	68,00
500	800	1000	5	8	175	60,00
600	900	950	5,5	8	215	55,00
750	950	1000	5,5	9	235	53,00
1000	1100	1060	6	10	330	50,00
1250	1200	1110	6	10	375	49,00
1500	1300	1130	6	10	430	48,00
1750	1400	1140	6,5	10,5	500	47,00
2000	1400	1300	6,5	10,5	535	47,00
22[illegible]0	1450	1370	6,5	10,5	570	46,00
2500	15[illegible]0	1420	6,5	10,5	625	46,00
2750	1500	1500	7	11	700	45,00
3000	1600	1500	7,5	11,5	795	45,00

Eiserne Reservoirs:

Kleine, Neuschäfer & Co., G. m. b. H., Schwelm i. W. (s. Ins.-Anh. S. 17).

Kugelkocher siehe „Papier".

Kugelmühlen siehe „Mühlen".

Max Friedrich & Co., Leipzig-Plagwitz 55.

Kugelröhren.

Kugel-Röhren zu Metalloxyd, mit 1 Kugel	100 St.	Mk.	17,00
„ „ „ „ 2 Kugeln	100 „	„	21,35
„ „ „ von böhmisch. hartem Glas mit 1 Kugel	100 „	„	35,75
„ „ „ von böhmisch. hartem Glas mit 2 Kugeln	100 „	„	42,50
„ „ „ von böhmisch. hartem Glas mit 3 Kugeln	100 „	„	50,00
„ nach J. Mayer, mit 10 Kugeln, zur Bestimmung des Schwefelgehaltes in Eisenerzen mit Bromwasser	1 „	„	3,40
„ dieselben mit Hahn	1 „	„	5,40

Kugelröhren:

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Kühlen, Apparate dazu.

A. Für das Laboratorium.

Kühler aus Glas nach Liebig, meist angewandte Form.

Mantellänge	25	40	60	80	100	cm.
Stück	1,25	1,75	2,50	3,25	3,75	Mk.
do., aber mit Gummistopfen, Stück	2,00	2,50	3,50	4,25	4,75	„

Kühlröhren zu vorstehenden Kühlern.

Von	25	40	60	80	100	cm Mantellänge.
Ohne Allonge Stück	0,25	0,25	0,30	0,35	0,40	Mk.
Mit „ „	0,35	0,40	0,45	0,55	0,65	„

Rückflusskühler aus Glas, mit eingeschmolzener vierfach erweiterter Kugelröhre, mit oberer Allonge.

Mantellänge	30	40	cm.
Stück	2,00	2,50	Mk.

Kühler aus Glas mit eingeschmolzenem Schlangenrohr.

Ganze Länge 22 cm . . . . . Stück Mk. 2,60

Rückflusskühler, bestehend aus tubulierter Glasglocke mit gläserner Kühlschlange.

Höhe der Glocke	24	26	26	29	29	cm.
Durchmesser der Glocke	4	5	8	10	13	„
Ohne eisernen Träger Stück	3,00	4,50	5,25	6,75	9,75	Mk.
Mit eisernem Träger „	5,75	7,25	8,25	9,75	12,75	„
Dazu: Kühlschlangen	1,75	2,25	2,60	3,00	4,00	„

Rückflusskühler (Kugelkühler) nach Soxhlet, für Extraktionsapparate.

Aus Glas	Stück	Mk.	7,50
Aus vernickeltem Messing, innen verzinnt	„	„	6,75

B. Für die Technik.

Kühlschlangen aus Porzellan.

Mit	6½	8½	9½	11½	Windungen.
Höhe	350	510	630	1100	mm.
Durchm.	155	320	350	520	„
Preis	17,50	85,00	95,00	530,00	Mk.

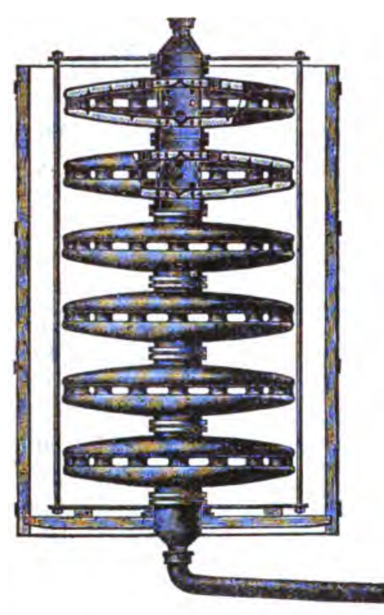
Preise anderer Formen und Grössen auf Anfrage bei den betreffenden Firmen.

ühlschlangen aus Steinzeug:

.	Rohrweite ca. mm	Rohrlänge ca. m	Windungsanzahl	Höhe bis Unterkante-Muffe ca. mm	Breite ohne Auslauf ca. mm	Scherbenstärke ca. mm	Kühlfläche qm	Preis Mk.
	10	4	7 1/2	400	200	2 1/2	0,13	15
	10	7	10 1/2	540	320	2 1/2	0,22	21
	15	4	7 1/2	400	200	2 1/2	0.19	18
	15	7	7 1/2	540	320	2 1/2	0,33	26
	15	7	6 1/2	550	400	2 1/2	0,33	26
	20	7	7 1/2	540	320	3	0,44	30
	25	7	5 1/2	550	400	3	0,55	35
	30	11	9 1/2	700	460	3	1,04	50
	35	7	5 1/2	630	450	3	0,77	40
	35	10	6 1/2	660	610	3	1,10	55
t	35	12	6 1/2	600	630	3	1,32	62
	35	15	8 1/2	900	6[illegible]0	3	1,65	72
	40	5	3 1/2	480	610	3	0,63	30
	40	15	8 1/2	900	610	3	1,89	75
t	40	15	8 1/2	900	610	3	2,36	75
	40	15	9 1/2	9[illegible]0	630	3	2,36	75
	40	22	12 1/2	1300	610	3	2,77	115
	40	32	11 1/2	1200	960	3	4,02	175
t	40	32	11 1/2	1200	960	3	5,02	175
	50	7 1/2	2 1/2	550	960	4	1,18	60
	50	15	6 1/2	1000	860	4	2,36	110
t	50	15	6 1/2	1000	860	4	2,96	110
	50	18	8 1/2	1100	760	4	2,83	140
t	50	18	8 1/2	1100	760	4	3,54	140
	50	18	6 1/2	1100	960	4	2,83	150
t	50	18	6 1/2	1100	960	4	3,54	150
	50	21	9 1/2	1120	780	4	3,30	160
	50	30	10 1/2	1400	960	4	4,71	225
	50	8	3 1/2	630	700	4	1,[illegible]6	60
	50	12	5 1/2	850	7[illegible]0	4	1,88	100
	50	16	7 1/2	1070	700	4	2,52	130
	60	10	3 1/2	680	960	4 1/2	1,89	95
	60	18	6 1/2	1100	960	4 1/2	3,39	160
t	60	18	6 1/2	1100	960	4 1/2	4,24	160
	60	21	9 1/2	1150	780	5	3,96	160
lt	60	24	9 1/2	1150	880	5	5,65	220
	60	24	8 1/2	1300	960	5	4,52	220
lt	60	24	8 1/2	1300	960	5	5,65	220
	60	26	10 1/2	1300	8[illegible]0	5	5,00	240
	60	27	9 1/2	1400	960	5	5,09	250
lt	65	21	9 1/2	1100	760	5	5,10	200
	65	20	8 1/2	1300	850	5	4,08	200
	70	7	2 1/2	580	960	6	1,54	85
	70	15	5 1/2	960	960	6	3,30	170
	75	21	7 1/2	1350	960	6	4,95	250
	75	24	7 1/2	1400	1120	6	6,20	280

insenkühler (D. R. P.): Bei diesen aus einzelnen Steinzeugelemen-
stehenden Plattenkühlern werden die betreffenden Gase an grossen
n gekühlt (vgl. beistehende Figur). Beim Eintritt in jedes Element brei-

ten sich die Gase an den gewölbten Flächen der oberen Linse aus, treten durch die am Rande angeordneten Verbindungsröhrchen in die untere Linse ein und werden hier wieder nach der Mitte zusammengeführt, um zum nächstfolgenden Element überzugehen. Das Kühlwasser tritt zwischen den Verbindungsstutzen in den Hohlraum zwischen den beiden Linsen jedes Elementes ein und wird infolge der Erwärmung durch die obere Linsenhälfte wieder ausgeführt, so dass alle 4 Flächen desselben dauernd selbsttätig gekühlt werden. Die einzelnen Elemente werden mittels geschliffener Flächen zentral aufeinander gedichtet und mit eisernen Zugstangen zu einem Ganzen vereinigt.



Durchmesser der Elemente	Bauhöhe der Elemente	Weite d. mittleren Verbindungen	Kühlfläche pro Element	Preis pro Element	Eisenmontage Elemente 4—6	Eisenmontage Elemente 7—8	Preis der Ein- u. Auslaufstücke zusammen
mm	mm	mm	qm	Mk.	Mk.	Mk.	Mk.
710	225	100	1,1	32	15	17	10
080	250	125	1,5	40	20	22	1[illegible]
0600	275	150	2,0	50	26	30	15
1050	340	250	3,3	70	38	45	18

Kühl- und Absorptionsgefäss Patent Cellarius. Beschreibung, Abbildungen und Preise siehe im Artikel „Absorption".

Gegenstrom-Katarakt-Kühler aus Guss- oder Schmiedeeisen, zum Eindampfen im Vakuum.

Stündlich niederzuschlagendes Brüdenquantum	Durchmesser des Kondensators	Preis des Kondensators	Stündlich niederzuschlagendes Brüdenquantum	Durchmesser des Kondensators	Preis des Kondensators
ca. kg	mm	Mk.	ca. kg	mm	Mk.
150	400	325	3500	800	825
250	400	325	3900	900	900
300	400	325	4800	1000	1100
400	400	325	5000	1000	1100
650	500	425	6400	1000	1100
700	500	425	7400	1200	1475
850	500	425	9200	1300	1600
1100	500	425	12000	1500	2000
1300	600	500	13000	1500	2000
2100	700	550	17000	2200	3800
2650	700	550	23000	2500	4400
2800	800	825	32000	2500	4600

Die zugehörigen „Luftpumpen" (s. d.).

Gegenstromkühler aus Wellblech, Patent Black: Bestehend aus dem eigentlichen Kühler und dem Untersatz zum Auffangen des Kondensates. Preise richten sich nach dem der Verwendungsart anzupassenden Metall sowie nach der Grösse der Kühlfläche, z. B. kostet ein kupferner Blackscher Kühler, passend zu einem Meilerofen (siehe unter „Holzverkohlung") von 36 Rm Fassung . . . . Mk. 1500

Körtings Röhrenkühler zur Herstellung ätherischer Öle, destillierten Wassers, zur Verdichtung von Benzindämpfen u. s. w. Die ausgezeichnet wirkenden metallischen Kühler sind nach dem Prinzip der Oberflächen-Kondensatoren gebaut.

Preise auf Anfrage bei der fabrizierenden Firma. (Die Art der Flüssigkeit, die stündlich zu destillierende Menge und die Temperatur des Kühlwassers sind anzugeben.)

Vgl. auch den Artikel „Kondensieren".

Kühler:

Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6b (aus Kupfer u. Eisen) (s. Inserate).

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Kühler aus Steinzeug:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Kühlschlangen aus Steinzeug:

Deutsche Steinzeugwarenfabrik, Friedrichsfeld in Baden.

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.
Oesterreichischer Verein, Aussig a. E.

Kühlschlangen und Kühlapparate:

Volkmar Hänig & Comp., Heidenau-Dresden.
Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6b (aus Kupfer-, Messing- und Eisenröhren) (s. Inserate).

F. H. Meyer, Hannover-Hainholz (s. Ins.-Anh. S. 17) (aus Kupfer-, Messing- und Eisenröhren).

Kulör siehe „Zuckercouleur".

Kulturapparate siehe „Bakteriologische Apparate".

Kumarin (*Cumarin*). Aromatisches Prinzip vieler Pflanzen, namentlich in den Tonkabohnen und im Waldmeister; in andern Pflanzen bildet es sich erst beim Trocknen (z. B. im Heu). Es wird durch Extraktion mit Alkohol aus den Tonkabohnen gewonnen und bildet rhombische, gewürzig aromatisch nach Waldmeister riechende Kristalle vom Sch. P. 67°, S. P. 205°, kaum in H_2O, leicht in Alkohol löslich. Der Konstitution nach ist es Kumarsäureanhydrid $C_6H_4<\genfrac{}{}{0pt}{}{CH : CH . CO}{O\text{———————}|}$; synthetisch gewinnt man es durch Erhitzen von 3 T. Salizylaldehyd mit 5 T. Essigsäureanhydrid und 4 T. wasserfreiem $NaC_2H_3O_2$ am Rückflusskühler.

Kumarin dient in der Parfümerie, weiter zur Gewinnung von Maiweinessenz u. a. m.

Kumarin, krist. . . . . 1 kg Mk. 30,00

Kumarin:

Haarmann & Reimer, Chem. Fabrik, Holzminden. | E. Merck, Darmstadt.

Kümmelöl (*Oleum Carvi*). Flüchtiges Öl, aus dem Samen von *Carum carvi* durch Destillation mit H_2O gewonnen, farblos bis blassgelb, dünnflüssig, neutral, riecht und schmeckt stark nach Kümmel. Sp. G. (bei 15°) 0,905—0,915. O. D. + 75—85°. Bei längerer Aufbewahrung wird es dunkler, verharzt und reagiert sauer; bekannte Bestandteile sind das Limonen (35—55 %) und das Karvol (45—65 %). Das Kümmelöl wird zur Bereitung von Likören sowie in der Medizin benutzt. Ein geringes Öl gewinnt man aus der beim Ausdreschen des Kümmels abfallenden Spreu.

Kümmelöl, rekt., sp. G. 0,900	1 kg	Mk. 11,00
„ dopp. rekt. aus holländ. Samen, sp. G. 0,908 . . .	1 „	„ 11,50
„ konz. (Karvol), sp. G. 0.963, D. A. IV	1 „	„ 17,00
„ „ „ chem. rein	1 „	„ 20,00
„ leicht (Karven)	1 „	„ 5,50

Kumidin siehe „Kumol".

Kumol und Kumidin.

1. Kumol (Isopropylbenzol). $C_6H_5 . CH(CH_3)_2$. Wird nach verschiedenen Methoden gewonnen, z. B. aus Benzylidenchlorid $C_6H_5 . CHCl_2$ + Zinkmethyl. Flüssigkeit vom sp. G. (bei 0°) 0,87976; S. P. 152°.

Kumol, techn. °/₀ kg Mk. 150,00
„ gereinigt . . . . 1 kg Mk. 3,00; °/₀ „ „ 280,00

2. Pseudokumol (as-Trimethylbenzol). $C_6H_3(CH_3)_3$ [1 : 3 : 4]. Findet sich im Steinkohlenteer und wird daraus gewonnen, indem man zuerst Pseudokumolsulfosäure darstellt.

Flüssigkeit, sp. G. (bei 0°) 0,8643; S. P. 169,8°.

Pseudokumol, techn. . . . . 1 kg Mk. 1,75; °/₀ kg Mk. 150,00
„ chem. rein . . . . H „ 7,00; 1 „ „ 60,00

3. Kumidin (Amidoisopropylbenzol). $H_2N . C_6H_4 . CH(CH_3)_2$. Durch Reduktion von Nitrokumol gewonnen, welches letztere man in gewöhnlicher Weise durch Nitrieren von Kumol erhalten kann. Flüssigkeit sp. G. 0,9526; S. P. 225°.

Kumidin, roh . . . . 1 kg Mk. 5,50; °/₀ kg Mk. 500,00

4. Pseudokumidin (Amido-as-Trimethylbenzol).

$$(CH_3)_3 . C_6H_2 . NH_2[CH_3 : CH_3 : CH_3 : NH_2 = 1 : 3 : 4 : 6].$$

Durch Reduktion von Nitropseudokumol mit Sn und HCl erhalten. Kristallnadeln, Sch. P. 62°. Im Grossen gewinnt man es jetzt durch Erhitzen von m-Xylidin mit Methylalkohol und HCl auf ca. 290°. Die aus den erhaltenen Chlorhydraten abgeschiedenen Basen werden durch fraktionierte Destillation getrennt.

Pseudokumidin, chem. rein, krist. . . . . H Mk. 7,00; 1 kg Mk. 60,00

Kumol und Kumidin, wie namentlich Pseudokumol und Pseudokumidin, finden bei der Teerfarbenfabrikation Verwendung.

Kunstbutter siehe „Margarine".

Kunsthefe siehe „Hefe".

Kunstholz siehe „Holzmasse".

Kunsthonig siehe „Honig".

Kunsthorn siehe „Horn, künstliches".

Kunstleder siehe „Ledersurrogate".

Künstliche Düngemittel siehe „Düngemittel, künstliche".

Künstliche Riechstoffe siehe „Riechstoffe, künstliche".

Künstlicher Indigo siehe „Indigofarbstoffe".

Künstliche Seide siehe „Seide, künstliche".

Künstliche Süssstoffe siehe „Süssstoffe, künstliche".

Kunststeine siehe „Kalksandstein" sowie „Steine, künstliche".

Kunstwachs siehe „Wachs".

Kunstwolle siehe „Wolle".

Küpen und Küpenfarbstoffe. Der wichtigste Küpenfarbstoff ist der Indigo; vgl. die Artikel „Indigofarbstoffe" und „Pflanzenfarbstoffe". Da das Indigoblau vollständig unlöslich ist, so führt man es durch Reduktionsmittel in Indigweiss über, welches sich seinerseits in alkalischen Flüssigkeiten löst; eine derartige Lösung bezeichnet man als Indigoküpe oder Blauküpe. Die Küpenfärberei besteht darin, dass man die Faser in die Küpe eintaucht. Es lagert sich dabei Indigweiss auf und in der Faser ab und wird beim Hängen an der Luft zu Indigblau zurückoxydiert, das dann fest und unlöslich mit der Faser vereinigt ist. Da das Indigweiss bei diesem Vorgange durch Grün in Blau übergeht, bezeichnet man denselben auch als Vergrünen der Faser.

Die Indigoküpen trennt man in kalte Küpen und warme Küpen (Gärungsküpen); die ersteren kommen für Baumwolle und Seide, die letzteren meistens für Wolle in Betracht.

Die kalten Küpen teilt man in Vitriolküpen, Zinkküpen und Sulfitküpen ein. Die Vitriolküpe wird aus Indigo, Eisenvitriol und Kalk hergestellt; der Kalk scheidet aus dem Eisenvitriol Eisenoxydulhydrat ab, das den Indigo zu Indigweiss reduziert. Bei der Zinkküpe (Zinkstaubküpe) ist der Eisenvitriol durch Zinkstaub ersetzt. Besonders wichtig geworden ist die Hydrosulfitküpe, bei der Natriumhydrosulfit, Zinkhydrosulfit, Bleihydrosulfit, Calciumhydrosulfit u.a.m. zur Reduktion des Indigos dienen. Über die Darstellung der Hydrosulfite vgl. den Artikel „Hydrosulfite". Auf dem Gebiete der Hydosulfitküpen-Färberei sind viele Patente genommen worden; davon ist das wichtigste das zur Herstellung haltbarer Hydrosulfite mittels Formaldehyds.

Bei den Gärungsküpen unterscheidet man Waidküpe, Pottascheküpe, Sodaküpe und Urinküpe. Alle Gärungsküpen wirken durch den bei der Gärung organischer Körper erzeugten Wasserstoff reduzierend auf das Indigblau. Die Waidküpe besteht aus einer Mischung von Indigo, Waid, Kleie, Krapp und gelöschtem Kalk; der Waid ist selbst eine indigohaltige Pflanze, wird aber nicht mehr selbständig zum Färben sondern hier nur zur Einleitung der Gärung benutzt. Man lässt das Gemisch durch 1 bis 1½ tägiges Stehen bei 50—60° in Gärung kommen. Die Pottascheküpe besteht aus Krapp, Kleie, Pottasche und Indigo, die Sodaküpe (deutsche Küpe) aus Kleie, Indigo, Soda und gelöschtem Kalk. Die Harnküpe ist eine Lösung von Indigo und Krapp in gefaultem Harn unter Zusatz von Kochsalz. Alle Gärungsküpen werden bei 30—40° verwandt; auch die oben unter den kalten Küpen erwähnte Sulfitküpe benutzt man für die Wollfärberei bei dieser Temperatur.

Die Hydrosulfitküpe regiert z. Z. die ganze Indigofärberei. Von Neuerungen sind namentlich die Bestrebungen zur Herstellung saurer Indigweisslösungen zu nennen. So gibt das D. R. P. 137 884 Vorschriften zur Herstellung der sogenannten Borsäureküpe, einer mit überschüssiger Borsäure versetzten alkalischen Lösung von Indigweiss. Nach dem D. R. P. 144 788 erzielt man tiefe Indigofärbungen in einem Zuge dadurch, dass man die Faser nicht in alkalischer Küpe (Lösung von Indigweissnatron), sondern mit freiem Indigweiss behandelt. Um beim Ansäuern der Hydrosulfitküpe, das zweckmässig mit Natriumbisulfit geschieht, Ausscheidung des Indigweiss zu verhindern, gibt man der Küpe zuvor einen Zusatz von Stärke, Gummi, Leim, Dextrin, Albumin od. dgl. — Das D. R. P. 152 907 lässt für die Färbung von Wolle mit Indigo der Hydrosulfitküpe ein Ammoniumsalz (z. B. NH_4Cl) und einen Proteinkörper (Leim, Eiweiss oder Kasein) zusetzen, wodurch ein Überschuss an fixem Alkali entfernt und das Indigweiss in einem für das Färben günstigen Zustand gehalten wird.

Nach dem D. R. P. 139 567 werden Indigweiss und Indigküpen elektrolytisch hergestellt, und zwar elektrolysiert man den Indigo mit oder ohne Diaphragma in Gegenwart erwärmter Sulfitlösungen. Wird mit Diaphragma gearbeitet und enthält der Anodenraum H_2SO_4, so soll das Indigweiss in einer beständigen, versandfähigen Form erhalten werden. Über das D. R. P. 153 577 zur Darstellung von Leukoindigo ist im Artikel „Indigofarbstoffe" berichtet.

Nach dem D. R. P. 165 429 kann man Indigo und seine Homologen auch mit Eisen glatt in Leukoderivate überführen, wenn man Ätzlaugen von wenigstens 10° Bé verwendet und auf 70° erwärmt. Die Verwendung des Fe ist nicht nur wegen seiner Billigkeit vorteilhaft, sondern auch deshalb, weil es sich in der Küpe nicht löst und starke Indigweissfiltrate liefert, die als solche verwendet werden können.

Ausser dem Indigo verwendet man als Küpenfarbstoff auch das Indophenol (s. d.), das durch Reduktionsmittel in Indophenolweiss übergeführt wird. Durch kräftige Oxydation stellt man dann auf der Faser das blaue Indophenol wieder her. Ausser den reinen Indophenolküpen bedient man sich neuerdings mit Vorteil häufig der gemischten Indigo-Indophenolküpe, in der eine Mischung von 1 T. Indophenol mit 3 T. Indigo wirksam ist.

Auch die neu in den Handel gebrachten Indanthrenfarbstoffe werden in der Form von Küpen löslich gemacht, also ebenfalls durch die Küpenfärberei fixiert.

Nach dem D. R. P. 146 707 kann man auch Schwefelfarbstoffe in der Küpe färben, indem man die Farbstoffe mit alkalischer Küpe in die Leukokörper überführt, welche starke Affinität zur Faser haben und bei niedriger Temp. aufgefärbt werden können. Die Oxydation der Leukoverbindungen beginnt sofort beim Herausnehmen aus der Flotte. Die vielfach übliche Nachbehandlung mit Metallsalzen oder Oxydationsmitteln kann natürlich auch hier vorgenommen werden.

Kupfer. Cu (*Cuprum*). A. G. = 63,3. Die wichtigsten Kupfererze sind Kupferkies $Fe_2S_3 . Cu_2S$, Buntkupfererz $Fe_2S_3 . 3\,Cu_2S$, Kupferglanz Cu_2S, Rotkupfererz Cu_2O, Malachit $CuCO_3 + 3\,Cu(OH)_2$, Kupferlasur $2\,CuCO_3 + Cu(OH)_2$, sowie mehr oder minder kupferreiche Eisenkiese. Die Methoden der Kupfergewinnung scheidet man in nasse und trockne; der trockne Weg eignet sich besser für reichere, der nasse Weg namentlich für arme Erze.

Die trockne Verhüttung geschieht in Herd-, Schacht- und Flammöfen; bei den oxydischen Erzen ist sie recht einfach, aber es entsteht ein sehr unreines Produkt. Die Kupfergewinnung aus den geschwefelten Erzen gestaltet sich umständlicher, gestattet aber die direkte Erzeugung reineren Kupfers.

Geschwefelte Erze werden vor dem Verschmelzen meistens geröstet, jedoch geschieht die Röstung nur unvollständig, so dass der entstehende Rohstein noch Schwefelverbindungen des Kupfers und anderer Metalle enthält. Hierbei geht das zuerst oxydierte Eisen in den als Schlacke zugesetzten Quarz über, nicht aber das Kupfer. Bei wiederholter Röstung des „Kupfersteins" entsteht durch Wechselwirkung zwischen dem zuerst gebildeten CuO (oder Cu_2O) und dem noch vorhandenen Cu_2S metallisches Cu, und zwar das sog. Schwarzkupfer mit 93—95 % Cu; die Reaktion entspricht der Gleichung: $2\,CuO + Cu_2S = 4\,Cu + SO_2$. Zur Vermeidung der verschiedenen Röst- und Schmelzoperationen benutzt man neuerdings mit Vorteil zur Gewinnung von Schwarzkupfer aus Kupferstein den Bessemerprozess (vgl. unter „Flusseisen"). Im Konverter vollzieht sich auch der sogenannte Pyritschmelzprozess, den man bei allen Kupfererzen und Erzgemischen anwenden kann, die Au, Ag, Cu und den nötigen S enthalten. Bei schwefelarmen Mischungen schlägt man tauben Pyrit zu; ausserdem muss die Beschickung den nötigen Kieselsäuregehalt aufweisen. Vorteilhaft arbeitet man mit heissem Wind.

Zur Beseitigung der Verunreinigungen wird das Schwarzkupfer raffiniert, und zwar geschieht dies durch ein oxydierendes Schmelzen. Hierbei werden die Verunreinigungen verschlackt, teilweise auch verflüchtigt. Nach dieser durch Gebläseluft bewirkten Oxydation reduziert man das Metall unter Zusatz von Kohle; die Raffination geschieht heute meistens im Flammofen.

Die Cu-Gewinnung auf nassem Wege eignet sich namentlich für arme Erze. Bei allen diesen nassen Prozessen muss das Cu zuerst in den löslichen Zustand versetzt, dann ausgelaugt, hierauf aus den Laugen gefällt werden, während die Behandlung des „Zementkupfers" den Schluss macht. Zur Überführung in den löslichen Zustand werden die Erze mit H_2SO_4 oder mit HCl behandelt, oder aber man unterwirft die Erze einer sulfatisierenden oder chlorierenden Röstung (letztere unter Zusatz von Alkalichloriden) und laugt sie dann mit H_2O, verd. H_2SO_4 oder salzhaltigen Laugen aus. Aus den Laugen wird das Cu meist durch Fe ausgefällt, worauf das erhaltene Zementkupfer durch verschiedene Prozesse raffiniert wird. In neuester Zeit hat man namentlich vorgeschlagen, in eine Kupfersulfatlösung SO_2 einzuleiten, wobei Kupro-Kuprisulfit ausfällt und freie H_2SO_4 entsteht; letztere zersetzt das Sulfit weiter in Cu und $CuSO_4$. Dieses von Van Arsdale vorgeschlagene Verfahren findet sich wieder im Engl. Pat. 2036 von 1903, während das D. R. P. 151 658 die SO_2 auf Kupferoxyde oder Kupferkarbonate, welche zu Brei angerührt sind, einwirken lässt.

Nach dem D. R. P. 189 974 gewinnt man sofort ganz reines Cu im
lriellen Betriebe derart aus Kupferlösungen, dass zuerst mit SO_2 oder
Sulfit ein Niederschlag von Kupferoxydulsulfit oder Kupferoxyduloxyd-
oder Kupferammoniaksulfit hergestellt wird, der dann durch eine Säure,
H_2SO_4, in Kupferoxydulsalz und metallisches Cu zersetzt wird. Ein-
r verfährt zu dem gleichen Zwecke das Zusatz-D. R. P. 204 673, indem
:h der Niederschlag von Kupferoxydulsulfit in Gegenwart der darüber
ıden Lösung unter Druck erhitzt wird.

Die elektrolytische Gewinnung des Kupfers direkt aus Erzen,
er das Kupfer mit Hilfe von Eisenoxydsulfat (Verfahren Siemens &
e) bzw. von Eisenchlorid (Verfahren von Höpfner) gelöst und unter Rück-
ıg der Oxydverbindungen des Eisens elektrolytisch gefällt wird, hat sich
r Praxis nicht einführen können, da es nicht möglich war, den Kreis-
ss dauernd aufrechtzuerhalten. Dagegen ist die elektrolytische Gewin-
des Kupfers aus armen Erzen, die sich für die trockene Verhüttung nicht
n, unter gewissen Bedingungen sehr wohl ökonomisch durchführbar.
:rze werden, falls sie nicht oxydischer Natur sind, geröstet, mit Schwefel-
gelaugt und die entstandene Kupfersulfatlösung elektrolysiert, wobei die
Kupfer entsprechende Menge Schwefelsäure zurückgewonnen wird.

Viel wichtiger als die elektrolytische Kupfergewinnung ist die elektro-
he Raffination von Schwarzkupfer; im Prinzip deckt sich der
:ss mit der Galvanoplastik (s. d.), d. h. der Elektrolyt ist eine
;äuerte $CuSO_4$-Lösung, das Schwarzkupfer dient als Anode, während sich
ıiertes Kupfer an der Kathode abscheidet.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass man jetzt auch versucht hat, den
ctrischen Ofen zum Verschmelzen von Kupfererzen heranzuziehen.
lerartiger elektrischer Ofen ist z. B. in besonderer Konstruktion durch
P. 171 695 geschützt worden.

Metallisches Cu ist hellrot, stark glänzend, ziemlich hart, ausserordentlich
bar. Sp. G. 8,94; Sch. P. 1080°, erstarrt unter Spratzen, weshalb es sich
.chwierig giessen lässt. Bei starker Rotglut ist es schweissbar, kurz vor
Schmelzen spröde und pulverisierbar. Wegen seiner vorzüglichen elek-
ıen Leitungsfähigkeit (die schon durch geringfügige Verunreinigungen
ıträchtigt wird), dient reines Kupfer als Leitungsdraht; weiter benutzt man
ı Gefässen, Schiffsbeschlägen, Gravierplatten u. s. w. Die Hauptmenge
auf Legierungen (s. u.) verarbeitet.

upferpreise sehr schwankend, z. Z. etwa:

Raffinadkupfer	% kg	Mk. 116,00

n Laboratorium gebrauchte Qualitäten:

Kupfer, Drehspäne	1 „ „	2.50
„ reduz. techn., Pulver .. 1 kg Mk. 5,75;	% „ „	500,00
„ „ chem. rein, Pulver	1 „ „	9,00
„ granul.	1 „ „	5,00
„ Draht	1 „ „	5,00
„ Pulver	1 „ „	5,50
„ feinstes Pulver	1 „ „	6,50
„ in Blechform	1 „ „	7,00
„ „ Flitterform	1 „ „	7,00
„ geraspelt	1 „ „	5,25
„ chem. rein granul.	1 „ „	6,00

Kupfer:

Kupferbleche:

Kupferrohre:

Kupfererz-Aufbereitungs-Anlagen:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Anlagen zur elektrolyt. Kupfer-Raffination:

Siemens & Halske A.-G. Wernerwerk, Berlin, Nonnendamm.

Kupferbad siehe „Verkupfern".

Kupferbeizen. Als Beizen bezw. Oxydationsmittel in der Färberei und Druckerei der Gespinstfasern finden Kupferverbindungen nur verhältnismässig selten Anwendung, und zwar Kupferazetat, Kupferchlorid, Kupfernitrat, Kupfersulfat und Schwefelkupfer.

Schwefelkupfer findet in der Anilinschwarzdruckerei Verwendung sowie in der Wollfärberei für Blauholzabkochungen. In der Baumwollfärberei mit Blauholz und Katechu wird $CuSO_4$ zur Erhöhung der Echtheit angewendet und ebenso in der Seidenfärberei mit denselben Farbstoffen zur Erzielung eines blaustichigen Schwarz. Verschiedene substantive Farbstoffe erhalten durch das Nachkupfern, d. h. Behandlung der gefärbten Baumwollfaser mit Kupfersalzen, eine grössere Echtheit.

Kupferfarben.

1. Bergblau (Kupferlasur, Lasurblau, Azurblau, Mineralblau, Kupferblau, Hamburgerblau, Englischblau), basisches Kupferkarbonat $2 CuCO_3 . Cu(OH)_2$. Giftiges Mineral, das wegen dieser Eigenschaft und geringer Deckkraft nicht mehr sehr häufig als Farbe Verwendung findet.

Bergblau, feucht (15 % H_2O-Gehalt) . . . . % kg Mk. 245,00
„ pulvertrocken . . . . % „ „ 280,00

2. Berggrün. Teils die natürliche Mineralfarbe Malachit und dann nach seiner Zusammensetzung $CuCO_3 . Cu(OH)_2$ dem Bergblau nahe verwandt, teils künstlich durch Fällen von $CuSO_4$-Lösung mit Na_2CO_3 oder $CaCO_3$ erhalten; in letzterem Falle führt es die Bezeichnung Braunschweigergrün.

Braunschweigergrün je nach Qualität . . . . % kg Mk. 50,00—200,00

3. Mineralblau. Künstliche Kupferlasur (s. o.), durch Fällen von $Cu(NO_3)_2$-Lösung mit KOH oder NaOH erhalten; durch Beimengung weisser Mineralfarben wird der Farbstoff abgetönt. Die Preise richten sich nach der Reinheit bezw. nach der Menge der Zusätze.

Mineralblau, ordin. . . . . % kg Mk. 35,00— 50,00
„ mittelfein . . . . % „ „ 55,00— 80,00
„ fein . . . . % „ „ 85,00—100,00
„ sehr fein. . . . . % „ „ 110,00—200,00

4. Bremerblau (Bremergrün), der Zusammensetzung nach $Cu(OH)_2$, ein blaugrüner, nicht sehr beständiger Farbstoff, der durch Fällen von konz. $CuSO_4$-Lösung mit wenig Kalilauge und Behandeln des abfiltrierten, teigig gewordenen Niederschlages mit verd. KOH erhalten wird.

Bremerblau, mittelfein . . . . % kg Mk. 130.00
„ fein . . . . % „ „ 200.00
„ feinst . . . . % kg Mk. 325,00

5. Ölblau (Kupferindig). CuS. Durch Eintragen von Cu in siedenden S oder durch Zusammenschmelzen von Cu mit Kaliumschwefelleber erhalten; die Schmelze wird im ersteren Falle mit Natronlauge, im zweiten mit H_2O digeriert und ausgewaschen. Veilchenblaue Farbe, die aber nur in Verbindung mit Firnis haltbar ist.

Ölblau . . . . % kg Mk. 60,00—220,00

6. Kalkblau (Neuwiederblau). Mischung von $Cu(OH)_2$ mit $CaSO_4$, durch Versetzen einer gemischten Lösung von $CuSO_4$ und NH_4Cl mit Kalkmilch, Auswaschen, Mahlen und Trocknen des Niederschlages erhalten.

Kalkblau, echt . . . . % kg Mk. 40,00—60,00

'. Casselmanns Grün (basisches Kupfersulfat). ı. $Cu(OH)_2 + 4 H_2O$. Durch Mischen einer wässerigen Lösung von 4 T. ı mit einer Lösung von 3 T. $NaC_2H_3O_2$ in der Siedhitze gewonnen. Ausser-:lich schöne grüne Kupferfarbe, deren Feuer durch vorsichtiges Aus-en mit Natronlauge noch erhöht werden kann.

ı. Grünspan (Kupferazetat; *Cuprum aceticum*); man unterscheidet ralen Grünspan $Cu(C_2H_3O_2)_2 + H_2O$ und basischen Grünspan

$$Cu(C_2H_3O_2)_2 \,.\, Cu(OH)_2 + 5\, H_2O.$$

ıasischen oder blauen Grünspan gewinnt man aus Weintrestern, nach-eren Zucker zu Essigsäure vergoren ist; man schichtet die Trester dann ngewärmten Kupferplatten zusammen und kratzt die Grünspandecke, sie genügend dick geworden ist, mit kupfernen Messern von den Platten :inen mehr grünen basischen Grünspan erhält man durch Zusammen-ten von Kupferplatten mit in Essig getränkten Flanelllappen.
ıeutraler Grünspan wird meistens durch Behandeln des basischen mit ıäure dargestellt; auch gewinnt man ihn direkt aus $CuSO_4$ durch Zer-g mit Bleizucker.
ɜasischer Grünspan bildet blaugrüne, schuppige Kristalle bezw. ein ıues Pulver, das sich mit H_2O zersetzt, also nicht als Wasserfarbe dienen Neutraler Grünspan stellt dunkelblaugrüne, an der Luft allmählich ver-nde, in H_2O ziemlich lösliche Kristalle dar. Die Grünspansorten werden ıur noch selten als selbständige Farben benutzt; hauptsächlich bedient ich ihrer zur Darstellung von Schweinfurter Grün (s. u. No. 10).

ischer Grünspan, raffin., Pulver	. . . .	% kg Mk.	170,00
„ „ feinstes Pulver	. . . .	% „ „	220.00
„ „ in Kugeln	. . . .	% „ „	1:0 00
ıtraler Grünspan krist.	. . . .	% „ „	225 00

). Scheelesches Grün (Mineralgrün, Schwedisches n, arsenigsaures Kupfer; *Cuprum arsenicosum*). $CuHAsO_3$. Früher Kochen von As_2O_3 mit Pottaschelösung und Versetzen der entstandenen narsenitlösung mit einer heissen $CuSO_4$-Lösung erhalten, jetzt aber elek-sch erzeugt, indem man Kupferplatten und As_2O_3 enthaltende Leinwand-hen in eine heisse Na_2SO_4-Lösung bringt und den Strom wirken lässt. ei entsteht an der Kathode Na_2O_2, das die As_2O_3 löst, an der Anode sich $CuSO_4$, das sich fortwährend mit dem Natriumarsenit zu einem rschlag von Scheeleschem Grün vereinigt. Wegen seiner ausserordent-. Giftigkeit und geringen Deckkraft wird diese, sonst sehr schöne Farbe ɔch wenig verwendet.

ıeelesches Grün, je nach Qualität . . . . % kg Mk. 200.00 – 340,00

ı0. Schweinfurter Grün (Kaisergrün, Wiesengrün, lischgrün, Patentgrün, Papageigrün u. s. w. u. s. w.), razetatarseniat (*Cuprum acetico-arsenicicum*). $Cu(C_2H_3O_2)_2 \,.\, 3\, CuAs_2O_4$. ı Mischen von Grünspan- und As_2O_3-Lösungen bei Siedehitze in ent-hendem Verhältnis oder durch Auflösen von Kalk und $CuSO_4$ in Essig Zusatz einer siedenden As_2O_3-Lösung gewonnen. Auch elektrolytisch es in ähnlicher Weise wie das Scheelesche Grün (s. d.) dargestellt. schönste aller grünen Farben, die teils rein, teils mit Schwerspat ver-in den Handel kommt, ist ausserordentlich giftig; bei Einwirkung der :ntwickelt sich daraus AsH_3.

ıweinfurter Grün, mit Schwerspat, je nach Qualität .	% kg Mk.	7'.00 – '20.00
„ „ rein, je nach Qualität	% „ „	130,00 – 210,00

ı1. Genteles Grün (Zinngrün), Kupferstannat. Zur Dar-ıg führt man 59 T. Sn durch Königswasser in $SnCl_4$ über, setzt eine g von 125 T. $CuSO_4$ zu und fällt den Farbstoff durch NaOH aus.
:inige andere Kupferfarben haben nur sehr geringe Bedeutung.

Kupferklebemehl. Wirksames Mittel gegen die *Peronospora viticola* im Weinbau.

Kupferlegierungen. Von den Kupferlegierungen sind die Bronzen gesondert im Artikel „Bronzen" behandelt. Nur Aluminiumbronze siehe unter „Aluminiumlegierungen", Wolframbronze unter „Wolframlegierungen". Ferner ist Neusilber (Alfénide) unter „Nickellegierungen". Kupferstahl unter „Eisenlegierungen", Kupromangan unter „Manganlegierungen" erörtert. Hier bleiben noch zu erwähnen:

1. Messing. Kupfer-Zinklegierung in sehr wechselndem Verhältnis. Im besonderen bezeichnet man als Messing (Gelbguss) Legierungen mit mehr als 18 % Zink. Man stellt es durch Zusammenschmelzen der beiden Metalle in entsprechendem Verhältnis dar.

2. Tombak (Rotguss). Kupfer-Zinklegierungen mit weniger als 18 % Zink. Tombak mit 12—18 % Zn ist unter dem Namen Talmigold, Cuivre poli u. s. w. bekannt.

Rotguss wie Gelbguss erhält häufig eine Beimischung von Sn und Pb.

3. Delta-Metall. Kupfer-Zinklegierung mit 60 % Cu, der durch einen mässigen Fe-Gehalt eine sehr erhöhte Festigkeit und Zähigkeit verliehen ist; auch lässt sich das Deltametall bei Rotglut schmieden.

4. Eichmetall und Sterrometall sind dem Deltametall sehr ähnlich und ebenfalls eisenhaltig.

5. Durana-Metall. Ebenfalls eine hauptsächlich aus Cu und Zn bestehende Legierung von goldähnlicher Farbe, die schmiedbar ist. Das Duranametall ist durch hohe Festigkeit und Dehnbarkeit ausgezeichnet. Für gewalzte Holländer-Messer aus Duranametall ergab sich in halbhartem Zustande: Elastizitätsgrenze 35—40 kg, Bruchfestigkeit 45—52 kg, Dehnung 12—18 %, dagegen in hartem Zustande: Elastizitätsgrenze 50—55 kg, Bruchfestigkeit 60—65 kg, Dehnung 8—12 %.

6. Phosphorkupfer. Legierung von Cu mit 5—15 % P. Es dient als Zusatz und zum Raffinieren gebrauchter Metalle, um einen dichten blasenfreien Guss zu erzielen. Auch zur Herstellung von Phosphorbronze (siehe unter „Bronzen") wird es benutzt.

Gehalt . .	5 %	10 %	15 % P.
% kg . .	178,00	183,00	195,00 Mk.

7. Kupferstahl siehe „Eisenlegierungen".

8. Siliziumkupfer siehe „Silizium".

9. Unechte Goldbronze ist zerriebenes Rauschgold; vgl. unter „Blattmetalle".

10. Das D. R. P. 166 893 mit Zusatz-D. R. P. 184 717 schützt die Herstellung einer Kupferlegierung aus Cu, Fe, Al und Ni nach Massgabe ihrer Atomgewichte oder Vielfacher davon.

Kupferverbindungen.

1. Kupferazetat siehe Grünspan unter „Kupferfarben".

2. Kupferchloride.

a) Kupferchlorür (Kuprochlorid; *Cuprum chloratum*). Cu_2Cl_2. Aus $CuCl_2$ durch Kochen mit HCl und Kupferblech erhalten. Weisse, in H_2O und Alkohol unlösliche Kristalle, die sich an feuchter Luft oxydieren.

Kupferchlorür, techn., Teigform	1 kg Mk. 2,00;	% kg Mk. 180,00
„ „ fest.	1 „ „ 3,40;	% „ „ 310,00
„ chem. rein, weiss		1 „ „ 5,40

b) Kupferchlorid (Kuprichlorid; *Cuprum bichloratum*). $CuCl_2$. Durch Auflösen von Cu in Königswasser sowie von CuO oder $CuCO_3$ in HCl erhalten; es bildet hellblaugrüne Kristalle $CuCl_2 + 2\,H_2O$, die sich leicht in H_2O und Alkohol lösen. Beim Erwärmen bildet sich daraus das gelbbraune wasserfreie Salz.

Prüfung: Gewöhnlich prüft man nur auf Eisen (indem man die wässerige Lösung mit NH_3 übersättigt) und bestimmt den Kupfergehalt der heissen salzsauren Lösung mittels Zinnchlorürlösung nach dem Verfahren von Weyl; man titriert, bis die grüne Färbung eben völlig verschwunden ist. Weiteres siehe Ztschr. f. analyt. Chemie Bd. IX, Seite 297.

Kupferchlorid, techn. flüssig (40° Bé)		% kg Mk. 65,00
„ „ „ (50° Bé)		% „ „ 80,00
„ „ krist.		% „ „ 130,00
„ „ wasserfrei		% „ „ 210,00
„ doppelt raffin. krist.	1 kg Mk. 1,80;	% „ „ 170,00
„ chem. rein, arsenfrei		1 „ „ 5,00

3. Kupferchromat (Kuprichromat; chromsaures Kupferoxyd; *Cuprum chromatum*). $CuCrO_4$. Durch Fällen siedender $CuSO_4$-Lösungen mit K_2CrO_4 wird es in wasserhaltiger Form als gelbbrauner Niederschlag erhalten; im wasserfreien Zustande ist es schwarz (Chromschwarz). In der Technik wird häufig eine Lösung von Kupferammoniumchromat als chromsaures Kupfer bezeichnet. Zur Gewinnung dieser Lösung, die in der Färberei Verwendung findet, löst man in der Wärme 1 T. $K_2Cr_2O_7$ in 20 T. H_2O und trägt 2 T. $CuSO_4$ ein. Dann fällt man durch eine konz. Na_2CO_3-Lösung (1 : 2) Kupferchromat aus, dekantiert, wäscht den Niederschlag aus, dampft zu einem dünnen Brei ein und löst in möglichst wenig Ammoniak (sp. G. 0,91). Die dunkelgrüne Lösung wird schnell durch Flanell filtriert, auf 25° Bé konzentriert und in gut verschlossenen Flaschen aufbewahrt.

Kupferchromat, gelb, gefällt	1 kg Mk. 3,20;	% kg Mk. 300,00
„ wasserfrei (Chromschwarz)	1 „ „ 4,00;	% „ „ 340,00
„ (saures), techn.	1 „ „ 4,00;	% „ „ 350,00
„ „ chem. rein		1 „ „ 10,00
Kupferammoniumchromat, krist.		1 „ „ 8,00
„ chem. rein		1 „ „ 18,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

4. Kupfer, harzsaures.

Preis . . . . % kg Mk. 150,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

5. Kupferkarbonat (Kuprikarbonat; kohlensaures Kupferoxyd; *Cuprum carbonicum*). Das neutrale Salz $CuCO_3$ ist nicht bekannt; das basische Karbonat kommt in der Natur als Bergblau vor. Künstlich erhält man es von der Zusammensetzung $CuCO_3 + Cu(OH)_2$ durch Fällen einer lauwarmen $CuSO_4$-Lösung (eisenfrei!) mit überschüssiger Na_2CO_3-Lösung (oder mit $CaCO_3$), Auswaschen und Trocknen des Niederschlages. Die Farbe wird durch Zusätze von Schwerspat, Gips oder Zinkweiss nuanciert.

Kupferkarbonat, gefällt		% kg Mk. 165,00
„ „ chem. rein	1 kg Mk. 2,10;	% „ „ 190,00
„ (= Bergblau), feucht, 15 % H_2O		% „ „ 245,00
„ (= „ „ „ ganz trocken		% „ „ 280,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

6. Kupfernitrat (salpetersaures Kupferoxyd; *Cuprum nitricum*). $Cu(NO_3)_2$. Durch Lösen von Cu oder CuO in HNO_3 erhalten, bildet blaue Kristalle mit verschiedenem Wassergehalt; auch basische Nitrate sind bekannt.

Kupfernitrat, techn. Lösung (40° Bé)	% kg	Mk.	65,00
„ „ krist.	% „	„	110,00
„ chem. rein krist.	% „	„	175,00

7. Kupferoxyde.

a) Kupferoxydul (*Cuprum oxydulatum*). Cu_2O. Durch unvollständige Oxydation von Cu beim Glühen oder bei längerem Liegen in lufthaltigem H_2O erhalten, ebenso beim Kochen einer alkalischen Lösung aus gleichen Teilen $CuSO_4$ und Zucker; es bildet hellrote Kristalle oder ein ebensolches Pulver. Glasflüsse werden durch Cu_2O rot gefärbt.

Kupferoxydul, techn. Pulver	% kg	Mk.	145,00
„ „ ff. präpariert	% „	„	155,00
„ gereinigt (Kupron) . . . . . 1 kg Mk. 4,00;	% „	„	380,00
„ chem. rein	1 „	„	5,00

b) Kupferoxyd (*Cuprum oxydatum*). CuO. Durch Erhitzen von $Cu(NO_3)_2$ oder durch Glühen von Cu an der Luft erhalten. Schwarze amorphe Masse, die schon bei mässiger Erhitzung durch organische Substanzen zu Cu reduziert wird; hierauf beruht seine Verwendung in der Elementaranalyse. CuO färbt Glasflüsse grün.

Kupferoxyd, techn. (Kupferasche)	% kg	Mk.	130,00
„ „ schwarz	% „	„	135,00
„ „ „ feinst präpariert	% „	„	150,00
„ „ granul. für Batterien	% „	„	240,00
„ gefällt, schwarz, Pulver	% „	„	255,00
„ Drahtform, für Analysen	1 „	„	4,80
„ chem. rein, Pulver	% „	„	290,00
„ „ „ granul.	1 „	„	4,00

c) Kupferoxydhydrat (*Cuprum hydroxydatum*). $Cu(OH)_2$. Aus Kuprisalzlösungen durch KOH oder NaOH als blaugrüner voluminöser Niederschlag erhalten. In NH_3 löst es sich mit dunkelblauer Farbe; diese Lösung löst Zellulose. In NaOH und KOH löst es sich nur bei Gegenwart organischer Körper, wie Weinsäure, Zucker u. s. w. Beim Erwärmen (auch unter H_2O) geht das Hydrat in CuO über; die Übergangsstadien zeigen blaue bis dunkelbraune Färbung.

Kupferoxydhydrat, techn. blau	% kg	Mk.	300,00
„ „ grün	% „	„	250,00
„ „ braun	% „	„	260,00
„ chem. rein, Pulver	1 „	„	6,40

8. Kupferrhodanür (Rhodankupfer; *Cuprum rhodanatum*). $Cu_2(CNS)_2$. Bei der Behandlung der rohen Rhodanlaugen (vgl. unter „Rhodanverbindungen") mit $CuSO_4$ und SO_2 als unlöslicher Niederschlag erhalten. Statt der schwefligen Säure kann dabei auch Eisenvitriol als Reduktionsmittel benutzt werden. Es kommt teils in Teigform (*White pasta*), teils trocken in den Handel.

Kupferrhodanür, gefällt	% kg	Mk.	260,00
„ (Teigform)	% „	„	185,00
„ chem. rein	1 „	„	6,75

9. Kupfersulfat (Kupfervitriol, blauer Vitriol; *Cuprum sulfuricum*). $CuSO_4$. Durch Behandeln von Kupferabfällen, Kupfer-

hammerschlag, Malachit oder Schwarzkupfer mit H_2SO_4, ferner durch Erhitzen von Cu mit S, Rösten des gebildeten Schwefelkupfers und Auslaugen erhalten.

Nach einem von Gin-Paris auf dem Intern. Kongr. f. angew. Chem. Berlin 1903 gehaltenen Vortrage (D. R. P. 143 107) unterwirft man zur Herstellung von $CuSO_4$ Eisen- und Kupfererze der sulfatisierenden Röstung, laugt dann aus, führt die Ferrisalze durch SO_2 in Ferrosalze über und erhitzt im Autoklaven auf 180°. Bei dieser Temp. soll das $CuSO_4$ noch löslich, dagegen $FeSO_4$ schon unlöslich sein, so dass die Lauge durch Abpressen eisenfrei gemacht werden kann; als günstigste Konzentration werden 350—400 g Sulfat in 1 l angegeben.

Nach den D. R. P. 120 822 und 135 182 zur Herstellung von Metallsulfaten aus Metallsulfiden werden die letzteren (also hier Schwefelkupfer) in Gegenwart von Eisenbisulfid unter Luftabschluss mit Alkalimono- oder -polysulfiden erhitzt, dann an der Luft zerfallen gelassen und endlich der Selbstoxydation (zweckmässig unter Erwärmung) unterworfen. Das gebildete $CuSO_4$ kann dann ausgelaugt werden, während das Fe_2O_3 zurückbleibt. Halb verarbeitete Erze, die noch Schwefelverbindungen enthalten, geben bei der gleichen Behandlung noch bessere Ausbeuten.

Nach dem D. R. P. 144 992 wird das Kupfererz bis zur Umwandlung des Sulfides in Oxyd geröstet und während des Abkühlens sulfatisiert. Hierbei soll neben $CuSO_4$ nur basisches Eisensulfat entstehen; letzteres geht nicht mit in Lösung und wird zum Sulfatisieren einer neuen Menge Erzes benutzt.

Nach dem D. R. P. 127 423 gewinnt man $CuSO_4$ elektrolytisch durch Zersetzung einer Alkalisulfatlösung unter Verwendung einer Kupferanode. Dabei ist zwischen Anoden- und Kathodenraum eine durch zwei poröse, etwa 1 cm von einander entfernte Scheidewände begrenzte Flüssigkeitsschicht (Schwefelsäure oder saure Alkalisulfatlösung) vorhanden. Diese Flüssigkeitsschicht erhält man in beständiger Zirkulation, um die Zersetzungsprodukte sofort abführen zu können. Hierdurch wird vermieden, dass die poröse Scheidewand durch ausfallendes CuO verstopft wird.

Das D. R. P. 156 354 gewinnt $CuSO_4$ ebenfalls elektrolytisch unter Verwendung einer Kupferanode und Einschaltung eines Diaphragmas; der Elektrolyt besteht jedoch aus einer Alkalichloridlösung, worin etwas Kupferchlorid aufgelöst ist. Man erhält so einerseits kaustische Alkalien und anderseits pulverförmiges Kupferchlorid; letzteres wird später durch konz. H_2SO_4 in $CuSO_4$ umgewandelt.

Nach dem D. R. P. 157 107 verarbeitet man metallisches Cu enthaltende Rückstände und Abfälle derart, dass man sie mit Natriumbisulfat und konz. H_2SO_4 im annähernden Molekularverhältnis beider Verbindungen wie 2 : 3 bei 100—110° in Gegenwart eines Oxydationsmittels oder unter Einblasen von erhitzter Luft in Reaktion bringt. Das oben genannte Verhältnis wird entsprechend der Bildung des sogenannten Pentasulfats gewählt. Man erhält dann Kupfersulfat nach folgender Gleichung:

$$4\,Cu + Na_2S_2O_7 . 3\,H_2O + 3\,H_2SO_4 + 2\,O_2 = 4\,CuSO_4 + Na_2SO_4 + 6\,H_2O.$$

Das Kupfersulfat kristalliert mit 5 H_2O in lasurblauen Säulen, die an der Luft oberflächlich verwittern und bei 200° weiss werden, indem sie ihr H_2O vollständig verlieren. Der kalzinierte Kupfervitriol wird wegen seiner stark hygroskopischen Eigenschaften zum Entwässern von Alkohol benutzt. Kupfervitriol ist giftig, schmeckt kratzend metallisch. 100 T. H_2O lösen bei 10° 37 T., bei 40° 57 T., bei 100° 203 T.; in Alkohol ist Kupfervitriol unlöslich.

Man benutzt ihn in der Färberei und im Zeugdruck, in der Galvanoplastik und Galvanostegie, zur Fabrikation von Kupferfarben und andern Kupferverbindungen, zum Konservieren von Holz und von Tierbälgen, in der Landwirtschaft zur Vertilgung von Parasiten, in der Medizin u. a. m.

Kupfersulfat, techn., krist., D. A. IV		% kg	Mk.	50,00
„ „ Pulver		% „	„	65,00
„ „ feinstes Pulver		% „	„	94,00
„ „ entwässert	1 kg Mk. 1,75;	% „	„	145,00

Kupfersulfat, chem. rein, krist., D. A. IV	% kg	Mk. 105,00
„ „ „ feinstes Pulver	1 „	„ 1,75
„ „ „ wasserfrei, feinst. Pulver	1 „	„ 3,00
„ „ „ mit Alkohol gefällt	1 „	„ 3,00
„ geschmolzen, in Stängeln	1 „	„ 4,50
„ basisch	1 „	„ 5,00
Kupferammoniumsulfat (Azurin), techn., flüssig	% „	„ 40,00
„ „ „ fest	% „	„ 165,00
„ „ chem. rein	% „	„ 250,00

10. Kupfersulfide (Schwefelkupfer; *Cuprum sulfuratum*).

a) Kupfersulfür. Cu_2S. Entsteht beim Verbrennen von Cu in Schwefeldampf.

b) Kupfersulfid. CuS. Durch Fällen von Kupfersalzen mit H_2S oder Schwefelammonium erhalten. Schwarzer amorpher Niederschlag.

Schwefelkupfer, gefällt, techn., Teigform	% kg	Mk. 90,00
„ geschmolzen, granul. oder Pulver	% „	„ 255,00
„ gefällt, chem. rein	1 „	„ 6,00

Kupfersulfid:

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

11. Kupfervitriol siehe 9. Kupfersulfat.

12. Kupferwasser = Eisensulfat siehe unter „Eisenverbindungen".

Kupferverbindungen:

Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 18).

Verein f. chem. Industrie, Frankfurt a. M.

Kupromangan siehe „Manganlegierungen".

Kuprosilizium siehe „Silizium".

Kurare (*Curare*). Pfeilgift südamerikanischer Indianer; viele Bestandteile sind noch unbekannt, doch weiss man sicher, dass eine Reihe von Strychnosarten bei der Bereitung Verwendung finden. Es gibt mehrere Kuraresorten, aber nicht nur diese, sondern auch verschiedene Lieferungen derselben Sorte zeigen ausserordentliche Unterschiede in der Wirkung. Als wirksamen Bestandteil fasst man das Kurarin auf.

Es ist ein starkes Gift, wirkt jedoch nur vom Blut aus, nicht vom Magen. Seine Wirkung ist eine lähmende; der Tod tritt durch Erstickung ein.

Wegen der grossen Verschiedenheiten in der Stärke wird das Kurare medizinisch nur verhältnismässig wenig verwendet, so bei Tetanus, Epilepsie und als Gegengift bei Strychninvergiftungen.

Das Kurare stellt ein hartes, hellbraunes bis braunschwarzes Extrakt dar, das sich in H_2O und Alkohol unvollständig löst.

Kurare in Kürbissen	Kürbis	Mk. 20,00
„ in Bambusröhren bezogen	D	„ 8,00
„ auf Wirksamkeit geprüft	1 g	„ 2,00

Kuraril. Unter dieser Bezeichnung kommt ein hochwertiges und haltbares Kurarepräparat in den Handel.

Kurkuma (Gelbwurz). Die Wurzelknollen der in Südasien angebauten Pflanze *Curcuma longa*, die entweder in Stücken oder gemahlen als gelbes Pulver in den Handel kommen. Sie enthalten den in Alkohol, Äther, Alkalien leicht, in H_2O wenig löslichen gelben Farbstoff Kurkumin, dessen alkalische Lösungen braunrot sind. Man benutzt es trotz seiner Licht- und Seifenunechtheit in der Baumwoll-, Woll- und Seidenfärberei, da es von der Faser ohne Anwendung einer Beize fixiert wird.

Kužellampe siehe „Wolframlampe".

L.

Lab (Kälberlab). Enzym, das in der Schleimhaut des Labmagens junger
er enthalten ist und Milch unter Abscheidung von Kasein zum Gerinnen
gt. Man benutzt Lab zur Bereitung von Käse aus Süssmilch, und zwar
endet man es teils in fester Form als Labpulver, teils in flüssiger
Labessenz. Zur Gewinnung zerschneidet man Kälbermagen und
hiert sie mit salzsäurehaltigem H_2O, setzt Leim und Glyzerin zu und
tet im Vakuum bei etwa 40° ein. Auf ähnliche Weise wird auch Lab-
nz bereitet, doch setzt man ihr noch Konservierungsmittel, wie Alkohol,
äure, Kochsalz u. s. w. zu.

Der chemische Vorgang bei der Labgewinnung harrt noch der Aufklärung;
günstigsten ist die Wirkung bei einer Temperatur zwischen 35 und 40°.
auch den Artikel „Pegnin".

ab-Extrakt in Flaschen . . . . Mk. 0,50, 1,00 und 2,00
abessenz 1 : 10000 . . . . 1 kg Mk. 1,60
abpulver „Witte" (1 : 300000) . . . . H Mk. 4,20; 1 „ „ 40,00

Laboratoriums-Ausrüstung.

bzugsraum (Digestorium) aus Schmiedeeisen, auf eisernem Gestell, 3 Seiten Glas, vorn Schiebefenster mit Gegengewicht, ganze Höhe einschliesslich Dach 2 m, Tischhöhe 70 cm, Tischfläche 75 × 60 cm. Kompl. ohne Glas . . . . Mk. 150,00

bzugsraum für chemische Laboratorien nach Krause, nur aus Kacheln, Glas und Eisen bestehend, mit bequemer Verschlussvorrichtung. Kompl. . . . . „ 480,00

aboratoriumstisch, Länge 1,75 m, Höhe 0,90 m, Breite 0,80 m, mit zwei Schränken und zwei Schubladen, sowie aufgesetztem Reagentiengestell, gestrichen und gewachst. Kompl. mit Platte aus Magnesit . „ 180,00

xperimentiertische für Laboratorien, verschiedener Konstruktion, mit Gas-, Wasser-, Saugluft-Leitungen, je nach Grösse und Ausstattung . . . . Mk. 400,00—700,00 und mehr.

usgussbecken von glasiertem Steinzeug, je nach Konstruktion, Form und Grösse . . . . Stück Mk. 14,00—31,00

bzugsröhren von Steinzeug für Digestorien. Preis je nach Grösse.

Eine gute Schwarzbeize für Tischplatten u. s. w. besteht aus den
enden beiden Lösungen: 1. 100 Teile $CuSO_4$, 50 Teile $KClO_3$, 650 Teile
; 2. 100 Teile Anilinsalz, 40 Teile NH_4Cl, 650 Teile H_2O. Mit jeder
ng ist dreimal zu pinseln; dann wird mit einem Öllappen abgerieben.

———

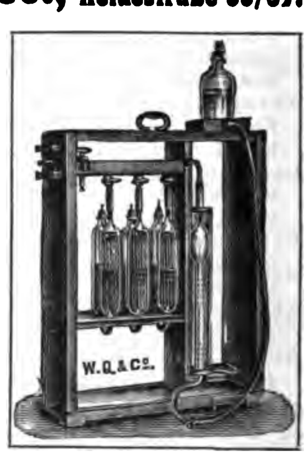
Andere Ausrüstungsgegenstände für Laboratorien sind unter den be-
enden Schlagwörtern zu finden.

Lieferanten für Laboratoriums-Ausrüstung:

Altmann, Berlin NW., Luisenstr. 47.
sches Laboratorium für Tonindustrie Prof. H. Seger & E. Cramer, G. m. b. H., in NW. 21, Dreysestr. 56.
r Christ & Co., Berlin-Weissensee.
Ins.-Anh. S. 22).
brik Sophienhütte, Rich. Bock, Ilmenau
h.
Dr. Heinrich Göckel & Co., Berlin NW. 6, Luisenstrasse 21.
Volkmar Hänig & Co., Heidenau-Dresden.
Franz Schmidt & Haensch, Berlin S. 42, Prinzessinnenstr. 16.
Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Laboratoriumsausrüstung:

Carl Zeiss, Jena, Mikro-Katalog M. 184, S. 108.



Laboratoriums-Mühlen:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Ausgussbecken u. s. w. aus Steinzeug:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

acca in tabulis siehe „S c h e l l a c k".

ac-Dye (Lack-Lack; Färberlack). Farbstoff, der ebenfalls von Schildlaus, nämlich *Coccus lacca* (*Coccus ficus*), stammt. Die Tiere, e in Ostindien auf den Zweigen verschiedener *Ficus*-Arten leben, n von dem infolge ihres Stiches ausfliessenden Milchsaft der Pflanze ein- t und trocknen mit demselben zu einem dunkelroten Harz ein. Die vom bedeckten Zweige bilden den S t o c k l a c k (mit 10 % Farbstoff); das röckelte und gewöhnlich eines Teiles des Farbstoffs beraubte Harz be- et man als K ö r n e r l a c k (mit 2,5 % Farbstoff). Der rote Farbstoff, an durch Ausziehen des Harzes mit H_2O gewinnt, dient ausschliesslich ärben der Wolle; man löst ihn in HCl und beizt mit Tonerde oder Zinn- Das vom Farbstoff befreite Harz bildet gereinigt den S c h e l l a c k .

Lacke. Der bekannteste natürliche Lack ist der durch den Lebens- s der Gummischildlaus entstehende G u m m i l a c k oder S t o c k - ; siehe darüber den Artikel „S c h e l l a c k".

Ein direktes Pflanzenprodukt ist der berühmte j a p a n i s c h e L a c k. ewinnung macht man horizontale Einschnitte in die Rinde des L a c k - n s *Rhus vernicifera* und kratzt den ausgetretenen Lack ab. Der Roh- bildet eine grauweisse dickliche Emulsion, die durch Pressen durch r oder Filtrieren, auch wohl durch Behandeln mit wässerigen Flüssig- gereinigt wird. Der japanische Lack ist berühmt wegen seiner ausser- tlichen Widerstandsfähigkeit gegen Hitze, Säuren und Alkohol.

Der sogenannte c h i n e s i s c h e L a c k ist dagegen ein Kunstprodukt, ch die Auflösung eines Gemisches von Mastix, Sandarak und Gurjun cohol.

Auch die in Europa verwendeten Lacke sind ausschliesslich Kunstpro- Allgemeines über die Einteilung siehe im Artikel „F i r n i s s e"; hier im besondern die f e t t e n Lackfirnisse behandelt. Es gehören dazu die sondern Artikel erörterten L e i n ö l f i r n i s s e (s. d.) sowie die f e t t e n e. Letztere, die man auch als Ö l l a c k f i r n i s s e bezeichnet, en aus Lösungen von Harzen in fetten, und zwar t r o c k n e n d e n Das wichtigste Harz für die Lackfabrikation ist der K o p a l (s. d.). , wie andere Harze, müssen zuerst geschmolzen werden, was in Schmelz- en aus Kupfer oder Steinzeug geschieht, und zwar entweder über freiem oder besser mittels überhitzten Dampfes. Man erhitzt den Kopal auf 350°, bis ¼ seines Gewichts (Kopalöl) abdestilliert ist; vielfach wird nur bis zu einer viel geringeren Temperatur erwärmt. Dann lässt man ebenfalls vorgewärmte Lösungsmittel zufliessen, und zwar seltner reines , meistens fertigen L e i n ö l f i r n i s (s. d.). Als Zusatz und teilweiser des Kopals wird B e r n s t e i n angewandt.

Die gewonnenen Lacke werden meistens noch filtriert, wozu man sich eines Trichters mit Baumwollpfropfen oder eines besonders konstruierten Lackfilters bedient.

Teilweise werden die fetten Lacke auch unter Zusatz von Terpentinöl hergestellt und nähern sich dann mehr den flüchtigen Firnissen (s. d.).

Die billigen Harzölfirnisse sind Lösungen von Kopal, Bernstein, Kolophonium u. s. w. in Harzölen (s. d.).

Von den ausserordentlich zahlreichen neueren Patenten, die sich auf die Darstellung von Lacken beziehen, seien die folgenden genannt:

Nach dem D. R. P. 143 777 neutralisiert man Holzteer mit Na_2CO_3, wäscht mit H_2O, dampft ab, verkocht mit Fichtenharz und löst das erhaltene Gemisch in Terpentinöl, Petroleum oder äther. Ölen. Das Produkt bildet einen wasserfesten, schnelltrocknenden Lack.

Das D. R. P. 154 219 lässt Harzöl mit nichttrocknenden Ölen und Harzpech vermischen, bis beim Erhitzen eine einheitliche Masse erhalten wird; das Harzöl muss im Überschuss vorhanden sein. Eine geringfügige Abänderung schützt das Zusatz-D. R. P. 155 107.

Nach dem D. R. P. 145 388 gewinnt man fette Lacke aus fossilen Harzen unter Umgehung der sogenannten Rohschmelze der Harze, und zwar durch Zusatz von Palmitinsäure zu den gröblich zerkleinerten Harzen (Kopal, Bernstein u. s. w.), worauf bei kurzem Erhitzen die Harze sich in der geschmolzenen Palmitinsäure klar lösen. Der Lack wird dann, wie üblich, unter Zusatz von trocknenden Ölen, Trockenmitteln und äther. Ölen fertiggestellt. Als Palmitinsäure enthaltende Verbindungen empfehlen sich für das Verfahren namentlich Walrat und Palmöl.

Ferner sei darauf hingewiesen, dass die Steinkohlenteerbestandteile Kumaron und Inden, die sich sehr leicht zu harzartigen Körpern polymerisieren, in dieser Form erhebliche Verwendung in der Lackindustrie gefunden haben.

Eine grosse Menge von Verfahren zur Herstellung von Kunstlacken beruht auf der Verharzung organischer Substanzen mittels Formaldehyds und anderer Oxydationsmittel; vgl. darüber den Artikel „Harze".

Lacke:

Chem. Fabr. Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M. | Knauth & Weidinger, Dresden-N.

Lackfarben (Farblacke). Mischungen oder chemische Verbindungen von Farbstoffen mit weissen, leicht zerteilbaren Mineralsubstanzen. Sie werden durch Fällung organischer Farbstoffe mit Gips, Schwerspat. Ton (gebrannt oder ungebrannt), Tonerdehydrat, Zinnoxydhydrat u. s. w. erhalten. Zur Darstellung der Lackfarben dienen Pflanzenfarbstoffe, tierische Farbstoffe sowie Teerfarbstoffe. Aus letzteren gewinnt man Lackfarben übrigens auch unter Verwendung eines organischen Bindemittels, nämlich der Stärke. Je nach der Wahl des farbstoffaufnehmenden Körpers lassen sich aus einem Farbstoff verschieden gefärbte Lackfarben darstellen.

Die Lackfarben sind durchsichtig (lasierend) und zeigen ihr Feuer nur in dünnen Aufträgen; man benutzt sie als Wasser- und Ölfarben. Im allgemeinen ist ihre Haltbarkeit nur beschränkt.

Das Franz. Pat. 336 433 bezieht sich auf die Herstellung von Farblacken mit Hilfe von besonderen Azofarbstoffen, während das D. R. P.

150765 die Herstellung von Lacken aus Schwefelfarbstoffen schützt.

Lackfarben:

E. Bernard & Cie., Mülhausen i. Els.
Chem. Fabr. Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.
Hirsch & Merzenich, Farbwerke m. b. H., Grenzhausen.

Lack-Lack siehe „Lac-Dye".

Lackmus. Blauer Farbstoff, der aus verschiedenen Flechtenarten dargestellt wird, indem man die gemahlenen Pflanzen mit Pottasche und Gaswasser gären lässt. Ist die Mischung gleichmässig blau geworden, so rührt man in dieselbe eine genügende Menge von Gips und Kreide ein, formt die teigartige Masse zu Würfeln und lässt an der Luft trocknen. Der wichtigste Lackmusfarbstoff ist das Azolithmin; im freien Zustande ist es rot, jedoch als Salz (mit Alkalien gesättigt) blau. Man benutzt den Lackmus nur als Indikator (siehe den Artikel „Indikatoren").

Lackmus, käufl. . . . . 1 kg Mk. 0,90
„ puriss. . . . . H Mk. 1,90; 1 „ „ 17,00

Lactarin = gereinigtes Kasein.

C. Wunderlich, Casein-Werke, Ulm a. D.

Lactarinpapier siehe „Photographische Papiere".

Lactoleum. Eine Art von flüssigem Linoleum (s. d.), doch werden die Bestandteile — Korkpulver und Bindemittel — erst an der Baustelle kalt zu einem Teig angerührt und auf die zu belegenden Boden aufgetragen; schon nach 3—4 Tagen ist die Masse soweit erhärtet, dass sie begangen werden kann. Das Lactoleum lässt sich in allen möglichen Farben erzeugen; es soll das Linoleum an Elastizität noch übertreffen.

Lactophenin = p-Lactylphenetidin. $C_6H_4<^{NH—CO—CH(OH)—CH_3}_{OC_2H_5}$

Durch Einwirkung von Milchsäure auf p-Phenetidin erhalten.

Farb- und geruchlose, schwach bitter schmeckende Kristalle vom Sch. P. 117—118°, schwerlösl. in kaltem, leichter in heissem H_2O, leicht in Alkohol. Man gibt es als Antipyretikum namentlich bei Typhus, als Analgetikum bei Neuralgien, Ischias, Gelenkrheumatismus u. a. m.

Lactophenin . . . . H Mk. 6,50; 1 kg Mk. 62,00

Lactose siehe „Milchzucker".

Lactoserve siehe „Milchpräparate".

Lagermetalle. Legierungen zur Herstellung von Lagern für bewegte Maschinenteile. Sie müssen mit grosser Widerstandsfähigkeit gegen starken Druck eine möglichst geringe Reibung verbinden. Man unterscheidet Lagermetalle, die aus einer Kupfer-Zinnlegierung mit geringem Zinkgehalt bestehen, und solche, die neben Antimon und Blei wenig Kupfer und Zinn enthalten. Die ersteren werden Rotguss oder Maschinenbronze genannt (siehe unter „Bronzen" und „Kupferlegierungen"); die letzteren heissen Weissmetall oder Antifriktionsmetall (siehe unter „Antimonlegierungen").

Rotgusslagermetalle enthalten etwa 82—89 % Cu und 11—18 % Sn; durch entsprechende Zusätze von Sn und Zn kann man dem Rotguss eine bestimmte Härte und Dehnbarkeit geben. Kommt es auf Härte und Festigkeit an, so müssen stets derartige kupferreiche Lagermetalle gewählt werden. So besteht ein bewährtes Rotgusslagermetall für Lokomotiv-Treibachsen aus 89 % Cu, 7,8 % Zn, 2,4 % Sn und 0,8 % Fe, ein anderes aus 85,3 % Cu, 2,0 % Zn und 12,7 % Sn, ein drittes aus 73,5 % Cu, 9,0 % Zn, 9,5 % Sn, 7,5 % Pb und 0,5 % Fe.

Weissgusslagermetalle sind leichter giessbar als die an Cu reichen; auch greifen sie wegen ihrer geringeren Härte die Zapfen und Wellen weniger an. Trotzdem ist ihre Haltbarkeit bei richtig gewählter Zusammensetzung

nicht viel geringer; nur einer Erhitzung des Achsenlagers (bei mangelhafter Schmierung) widerstehen sie weniger. Eisenbahn-Lagermetalle bestehen z. B. aus 80 % Sn, 12 % Sb und 8 % Cu, andere aus 14 % Sn, 80 % Sb, 5 % Cu und 1 % Ni, wieder andere Lagermetalle aus 42 % Sn, 16 % Sb und 42 % Pb oder aus 12 % Sn, 20 % Sb, 8 % Cu und 60 % Pb. Früher nahm man an, dass die Qualität der Weissguss-Lagermetalle um so schlechter sei, je höher das sp. G., welches nach dieser Richtung vom Pb-Gehalt beeinflusst wird, doch werden neuerdings die sehr bleireichen Weissmetalle bevorzugt; beispielsweise besitzen die ziemlich ähnlich zusammengesetzten, etwa 78 % Pb enthaltenden Lagermetalle Glyco-Metall, Atlas-Metall, Magnolia-Metall und Myrtle-Antifriktionsmetall vorzügliche Eigenschaften.

Lagermetalle:

Lampen.

Spirituslampe von Glas, mit aufgeschliffener Kappe, Dochthalter und Docht:

Inhalt	60	100	150	200	250	ccm.
Ohne Tubus . . Stück	0,60	0,70	0,85	1,00	1,15	Mk.
Mit Tubus und Stopfen	0,90	1,05	1.30	1,50	1,65	„

Spiritus-Bunsenbrenner nach Barthel, kompl. mit Behälter und Schlauch ohne Gestell . . . . Mk. 18,00
Dazu eisernes Gestell . . . . „ 2,00
Spiritus-Brenner nach Barthel mit Reguliervorrichtung . . . . . „ 8,50
Derselbe, mit Spiritusbehälter und Verbindungsschlauch, je nach Grösse und Ausstattung . . . . Mk. 9,50—18,00
Benzin-Brenner nach Barthel . . . . Mk. 9,50
Benzinkocher nach Barthel mit Gestell . . . . „ 12,00
Petroleumbunsenbrenner nach Barthel mit Behälter, Manometer etc. „ 18,00
Petroleumgaskocher nach Barthel . . . . „ 12,00
Lampen nach Berzelius auf Stativ mit Messingstab, zwei Ringen und eisernem Schornstein:
A. Auf Eisenfuss . . . . Stück „ 11,00
B. Auf Holzfuss . . . . „ „ 11,00
C. Auf Porzellanplatte . . . . „ „ 13,00
Dieselben, die Lampe drehbar:
A. Auf Eisenfuss . . . . „ „ 11,50
B. Auf Holzfuss . . . . „ „ 11,50
C. Auf Porzellanplatte . . . . „ „ 13,50
Gaslampen (Bunsenbrenner) siehe unter „Brenner“.
Kalklicht-Lampen nach Drummond in feinster Ausführung, zum Einstellen mit Mikrometerschraube, mit Zahn und Trieb, ohne Reflektor Stück „ 65,00
Dazu Reflektoren aus Neusilber, auf Messingstativ, verstellbar . . . „ „ 35,00
Kalkzylinder . . . . „ „ 0,60
Kalklicht-Lampe, bestehend aus Gebläselampe mit heisser Luft und Gaszuführung, und Vorrichtung für Kalk- oder Magnesialicht, horizontal und vertikal verstellbar . . . . Stück „ 20,00
Leuchtgas-Sauerstofflampe nach Linnemann, zur Erzeugung von Zirkonlicht (auch für Knallgas geeignet) zur Beleuchtung sowie als starke Wärmequelle zu Schmelzoperationen, auf Stativ, zum Hoch- und Niedrigstellen sowie nach allen Richtungen verstellbar . . . . Stück „ 80,00
Dieselbe auf eisernem Fuss mit beschränkter Höherstellung, aber beweglichen Gaszuflussarmen, die Lampe mit Scharnier, um sie als Beleuchtungs- und als Schmelzlampe verwenden zu können . . . . Stück „ 40,00
Dieselbe, einfachste Konstruktion, nur als Beleuchtungslampe in die gangbarsten Skioptikons passend . . . . Stück „ 31,50

Dazu Glühkörper:

Platinteller, in Stiel eingeschraubt, zur Aufnahme der Zirkon- oder Magnesiascheibchen:

Durchm. . . .	10	15	mm.
Stück	7,00	8,00	Mk.

Scheibchen aus Magnesia:

	10	15	mm.
Durchm. .	10	15	mm.
Stück . .	0,50	0,75	Mk.

Scheibchen aus Zirkonerde: „ . . 3,50 — 4,00 „

Stifte aus Magnesia: Länge 55 mm, Durchm. 5 mm . . . . . Stück Mk. 0,80

Leuchtgas-Sauerstofflampen nach Walz für Zirkonlicht . . „ „ 19,00

Mikroskopierlampen für Zirkonlicht, in vollkommenster Ausführung, mit Trieb für feine Einstellung, vernickelt, mit zwei genau kompensierten Glasstäben (wodurch der Abbésche Kondensator überflüssig wird) mit Zirkonkörper . . . . Stück „ 55,00

Zirkon-Leuchtkörper nach W. Kochs . . . . „ „ 3,50

Mikroskopierlampe: Gasglühlichtlampe mit gewöhnlichem Brenner, auf Messingstativ, verstellbar, nebst einer als Sammellinse dienenden Glaskugel von 150 mm Durchm., die mit H_2O oder verd. Kupferoxydammoniaklösung gefüllt wird; mit 2 Reservestrümpfen . . . . „ 22,00

Glaskugel in Gestell allein . . . . „ 7,00

Leuchtbrenner für Gas mit Speckstein-Schnittbrenner . . . . . . „ 1,25

Dieselben mit Gasregulierung und Sparflamme . . . . „ 2,85

Dieselben mit Speckstein-Argandbrenner, auf schwerem Eisenfuss, mit Zylinderhalter und Gasregulierung, Höhe 16 cm . . . . . . Stück „ 5,00

Dieselben zum Hoch- und Niedrigstellen, mit Gasregulierung und Hahn am Schlauchstück, ausziehbar:

bis	40	50	cm.
Stück	7,50	8,50	Mk.

Dazu: Tonzylinder mit Schlitz oder runder Öffnung . . . . . . Stück „ 0,75

Heinersche Amylazetatlampe:

mit Hefnerschem Flammenmesser. . . . . „ 38,00

mit Krüssschem Flammenmesser . . . . „ 42,00

Polarisations-Gaslampe mit Argandbrenner . . . . „ 21,00

„ „ Auerbrenner . . . . „ 24,00

Polarisations-Petroleumlampe mit Rundbrenner . . . . „ 21,00

Elektrische Polarisationslampe auf verstellbarem Stativ mit 32 kerziger Glühlampe und Abblendungszylinder nebst Schaltdose. . . . . „ 27,00

Grubenlampen siehe „Sicherheitslampen".

Vgl. auch die Artikel „Brenner", „Gaslampen", „Gebläse-[…]pen", „Nernstlampe", Osmiumlampe", „Quecksilber-[…]npflampe", „Tantallampe", „Wolframlampe" und „Zir-[…]lampe".

Lampen:

[…]igte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heide-[…]rasse 55/57.

Lampen, System Barthel:

[…] Barthel, Dresden-A. 19.

Polarisationslampen:

Schmidt & Haensch, Berlin S., Prinzessinnenstr. 16.

Lampenschwarz siehe „Russ".

Lanolin siehe „Wollfett".

Lanthan und Lanthanverbindungen. Das Lanthan La, A. G. […]8,3, gehört zu den seltenen Metallen; es findet sich im Gadolinit, […]it, Orthit und namentlich im Monazit. Während das Metall selbst […]eine Bedeutung hat, stellt man das Lanthanoxyd La_2O_3 neuerdings aus Monazit fabrikmässig dar, weil es, bezw. die daraus gewonnenen Salze […]thankarbonat $La_2(CO_3)_3 + 3 H_2O$, Lanthannitrat $La(NO_3)_3$ […]H_2O, Lanthanammoniumnitrat $La(NO_3)_3 + 2 NH_4 . NO_3 +$ […], Lanthansulfat $La_2(SO_4)_3 + 9 H_2O$, Lanthankalium-

s u l f a t $La_2(SO_4)_3 + 3 K_2SO_4$ u. a., für die Herstellung von Gasglühlichtkörpern benutzt werden.

Lanthan-Metall in Kugeln, elektrolytisch dargestellt		1	g	Mk. 38,00
„ „ Pulver		1	g	„ 18,00
Lanthanchlorid, chem. rein	H Mk. 44,00;	1	kg	„ 400,00
Lanthanfluorid, techn.		1	„	„ 8,00
„ gereinigt		1	„	„ 38,00
„ chem. rein	H Mk. 33,00;	1	„	„ 300,00
Lanthankarbonat, chem. rein	H „ 44,00;	1	„	„ 400,00
Lanthannitrat, chem. rein	H „ 22,00;	1	„	„ 200,00
Lanthanoxalat, chem. rein	H „ 28,00;	1	„	„ 250,00
Lanthanoxyd, chem. rein	H Mk. 33,00;	1	„	„ 300,00
Lanthanoxydhydrat, gereinigt, Cer-frei		1	„	„ 20,00
„ chem. rein	H „ 28,00;	1	„	„ 250,00
Lanthansulfat, chem. rein	H „ 33,00;	1	„	„ 300,00

Lanthan:

Lapis (infernalis) siehe „H ö l l e n s t e i n“.

Lapis Pumicis siehe „B i m s s t e i n“.

Latente Wärme siehe „W ä r m e, g e b u n d e n e“.

Latschenkieferöl siehe „K i e f e r n a d e l ö l“.

Laubgrün siehe „C h r o m f a r b e n“.

Lavendelöl (*Oleum Lavandulae*). Ätherisches Öl der Blüten (oder auch der ganzen Pflanze) des L a v e n d e l s *Lavandula officinalis* (*Lavandula vera*), durch Destillation mit H_2O gewonnen. Die feinste Sorte stellt man in England aus kultivierten Blüten her. Farbloses oder schwach gelbliches, eigenartig angenehm riechendes, brennend gewürzig schmeckendes äther. Öl vom sp. G. (bei 15°) 0,880—0,890. S. P. 186—192°; O. D. —4° bis 9°. Bekannte Bestandteile sind das L i n a l o o l, L i n a l y l a z e t a t, G e r a n i o l und C i n e o l. An der Luft und am Licht verharzt es sehr leicht; man benutzt es zu kosmetischen Zwecken sowie als Zusatz zu äusserlichen Arzneimitteln.

Viel geringwertiger ist das aus *Lavandula spica* gewonnene S p i k ö l vom sp. G. 0,851—0,881, kampferähnlichem Geruch und strengem Geschmack. Es dient zum Verdünnen und Auftragen der Einbrennfarben in der Porzellan- und Glasmalerei, zu Firnissen, auch wohl als Arzneimittel sowie zum Verfälschen von echtem Lavendelöl.

Lavendelöl, fein	1	kg	Mk. 12,00
„ extrafein	1	„	„ 14,00
„ Quintessenz	1	„	„ 23,00
„ Montblanc D. A. IV	1	„	„ 25,50
„ engl. Mitcham echt	1	„	„ 60,00
Spiköl, fein	1	„	„ 6,00

Lävulose siehe „F r u c h t z u c k e r“.

Laxatol. Unter dieser Bezeichnung geht ein Abführmittel, dessen wirksamer Bestandteil P h e n o l p h t a l e i n ist.

Laxin, in Konfektform in den Handel gebrachtes Abführmittel, enthält als wirksame Bestandteile 1,87 % Äpfelsäure und 5,92 % Phenolphtalein; von letzterem ist in einem Bonbon 0,12 g enthalten.

Lebertran siehe „T r a n e“.

Leblanc-Prozess siehe „S o d a“.

Lecithin siehe „L e z i t h i n“.

Leder. Über die Lederbereitung siehe die Artikel „G e r b e r e i“, „L o h g e r b e r e i“, „M i n e r a l g e r b e r e i“ und „S ä m i s c h g e r b e r e i“. Von lohgarem Leder unterscheidet man S o h l l e d e r, S a t t l e r-

leder (Riemenleder, Geschirrleder u. s. w.) und Oberleder. Von den Hauptsorten Sohl- und Oberleder ist ersteres dick und fest, letzteres weich und sehr geschmeidig. Besondere Sorten von Oberleder sind noch das Chagrinleder, Juchtenleder, Dänisches Leder und Saffian (Maroquin). Mittels der Mineralgerberei gewinnt man das Glacé- oder Kalbkidleder, mittels der Sämischgerberei das Waschleder oder Wildleder.

Interesse erregen die Dreherschen Verfahren zur gleichzeitigen Leder-Gerbung und -Färbung mit Titansäure bezw. Titansalzen. Nach diesen durch D. R. P. 126 598, 139 059, 139 060 und 140 193 geschützten Verfahren behandelt man die Haut abwechselnd mit Titansalzlösungen und Gerbstofflösungen, wobei man den letzteren Farbeextrakte zusetzt, oder man färbt mit Titansalzen und Beizenfarbstoffen, wobei der Zusatz verschiedener Hilfssalze den Prozess unterstützt. Neuerdings hat man auch Molybdänsalze zur gleichzeitigen Gerbung und Lederfärbung benutzt. Weiteres über Lederfärbung ist im Artikel „Mineralgerberei“ erwähnt.

Das D. R. P. 160 236 benutzt überhaupt nur Farbstoffe als Gerbmittel und will darauf ein Schnellgerbeverfahren aufbauen, das in 24 Stunden beendet ist. Nach der Patentschrift soll man beinahe alle Anilinfarbstoffe verwenden können; bei der sehr verschiedenen Natur der hierher gehörigen Verbindungen erscheint aber eine gleichartige Wirkung durchaus unmöglich, und so muss man dem Verfahren vorerst sehr abwartend gegenüberstehen.

Vgl. auch den Artikel „Ledersurrogate“.

Lederfette. Unter Lederfett schlechthin versteht man das Degras (s. d.). Ausserdem kommen für die Einfettung von Leder Trane, Stearin, Talg, Bienenwachs und vor allem Wollfett in Betracht, letzteres schon wegen seiner guten Emulgierfähigkeit mit H_2O. Mineralöle wirken auf die Dauer schädlich.

Lederleim. Über die Darstellung siehe den Artikel „Leim“, dessen beste Sorte der reine Lederleim ist.

Reiner Lederleim, je nach Qualität u. Reinheit (ab Versandstation) % kg Mk. 90,00—120,00

Einrichtung von Lederleimfabriken:

Vakuum-Apparate zur Lederleimfabrikation:

Ledermehl. Allgemeines über die Gewinnung, Zusammensetzung usw. siehe „Düngemittel, künstliche“.

Ledermehl, bei Waggonladung . . . . % kg Mk. 18,00—30,00

Ledermehl:

Einrichtungen für Ledermehlfabriken:

Lederöl:

Lederschwärze:

Ledersurrogate. Als Ersatz des Leders benutzt man verschiedene Kunstprodukte, die die Bezeichnung Lederpapier, Ledertuch, Lederimitation, Kunstleder, *cuir factice*, Braunholzpapier u. s. w. führen. Zur Herstellung verfährt man häufig so, dass man Leder-

abfälle zerfasert und dann in derselben Weise wie bei der Papiererzeugung auf nassem Wege daraus Lederpappe herstellt. Geweben verleiht man lederähnliche Eigenschaften, indem man sie mit Kleister und dann mit gefärbtem Firnis mehrmals überstreicht, trocknet, poliert und schliesslich mit Kopallack überzieht. In andern Fällen tränkt man Gewebe (aus Leinen, Baumwolle, Wolle) oder Pappe, Papier u. s. w. mit Kautschuklösung oder mit Leimlösung; in letzterem Falle gerbt man die Leimschicht nachträglich mit essigsaurer Tonerde oder Kaliumbichromat oder schliesslich mit vegetabilischen Gerbextrakten. Gesondert behandelt ist das L i n o l e u m (s. d.), das eines der verbreitetsten Ledersurrogate ist.

Nach dem D. R. P. 140 424 werden zur Herstellung von Kunstleder enthaarte Fellabfälle bis zum beginnenden Zerfall in Kalkwasser eingeweicht, gründlich mit H_2O gewaschen, im Zerreiber zerfasert und nun einem $ZnSO_4$-Bade ausgesetzt, worauf man im Vakuum bei höchstens 70° C. oder in einem warmen Luftstrom unter gleichzeitig ausgeübter, allmählich stärker werdender Pressung trocknet.

Das unter der ges. gesch. Bezeichnung P e g a m o i d in den Handel kommende Ledersurrogat wird augenscheinlich aus Nitrozellulose, Kampfer und einem geeigneten Lösungsmittel hergestellt; das Fabrikationsverfahren wird geheim gehalten. Durch Auftragen oder Aufwalzen der Pegamoidmasse auf Papier oder Leinwand erhält man Materialien, die im Aussehen dem Leder recht ähnlich sind, gepresst werden können u. s. w. Man benutzt das Pegamoid zur Herstellung abwaschbarer Tapeten, Möbelüberzüge, Portemonnaies, Bucheinbände u. a. m.

Vor einiger Zeit hörte man von einem neuen, zum Patent angemeldeten Verfahren zur Herstellung eines Ledersurrogats aus Lumpen oder Baumwolle: Man behandelt das Rohmaterial (Abfälle) mit 15 %iger Natronlauge, presst einen Teil der Flüssigkeit ab und lässt dann Schwefelkohlenstoff einwirken, bis die Masse wasserlöslich geworden ist. Mit der Lösung dieser Masse in Wasser wird ein gerauhtes, auf den Oberflächen wellig oder filzähnlich gemachtes Gewebe im Vakuum imprägniert; nachdem die Zellulose fixiert ist, wird die Masse noch einmal mit Lösungen von Kautschuk oder Guttapercha unter evtl. Zusatz von Dammarharz oder Ätzkalk im Vakuum behandelt. Im Gegensatz zu andern Ledernachahmungen soll die so hergestellte Masse a u c h i m I n n e r n lederartig beschaffen sein. Darüber, ob sich das Verfahren wirklich bewährt, war bis jetzt nichts in Erfahrung zu bringen.

Neuere Verfahren zur Gewinnung von Ledersurrogaten sind niedergelegt in den D. R. P. 172 474, 179 577, 194 506, 197 874, 202 074, 207 385, in den Franz. Pat. 370 616 und 371 400 sowie im Amer. Pat. 873 582.

Farben für Ledersurrogate:

Legierungen. Im einzelnen siehe „A l u m i n i u m l e g i e r u n g e n", „A n t i m o n l e g i e r u n g e n", „E i s e n l e g i e r u n g e n" u. s. w., weiter auch „B r o n z e n". Leicht schmelzbare Legierungen im besonderen siehe unter „K a d m i u m l e g i e r u n g e n" und „W i s m u t l e g i e r u n g e n" sowie auch unter „L ö t e n".

Im übrigen verweisen wir bezüglich leichtflüssiger Legierungen auf zwei in der Chem. Ztg. erschienene verdienstvolle Abhandlungen, von. K. H e i n e (Chem. Ztg. 1906, 1139) und von J u l i u s M e y e r (Chem. Ztg. 1907, 57).

Lehranstalten siehe „C h e m i k e r - A u s b i l d u n g".

Leim. Die leimgebenden Stoffe bilden im tierischen Organismus die Knorpelsubstanz der Knochen, Sehnen, Häute u. s. w.; aus diesen leimgebenden Stoffen erhält man den Leim durch anhaltendes Kochen mit H_2O, indem hierbei das leimgebende Gewebe aufquillt und sich allmählich löst. Beim Erkalten bilden diese Lösungen eine stark klebrige elastische Gallerte, die sich nach dem Austrocknen als horniger, fester, durchscheinender Körper darstellt. Der Leim löst sich nicht in kaltem, wohl aber in heissem H_2O.

Leim wird aus verschiedenen Rohmaterialien, wie entfetteten Knochen, Leder, Fischschuppen, Hausenblase u. s. w., hergestellt. Die Rohmaterialien werden, wenn nötig, zerkleinert, in Polier- oder Waschmaschinen poliert bzw. gewaschen, worauf die Leimsubstanz herausgezogen wird. Die sich ergebende Leimbrühe wird gebleicht, eingedickt und in Blöcke ausgegossen. Diese Gallerteblöcke werden dann mittels Leimblockschneidemaschine und Leimtafelschneidemaschine in Tafeln geschnitten. Sehr oft wird die eingedickte Leimbrühe in Leimgiesstischen direkt in Tafeln ausgegossen. — Die Leimtafeln werden auf Horden gelegt und mittels Hordenwagen in die Leimtrockenanlagen gefahren. Nach entsprechender Trocknung können die fertigen Tafeln von den Horden genommen werden, eventuell werden diese Tafeln noch mit der Firma der Fabrik gestempelt.

I. Lederleim (Hautleim).

Die besten Leimsorten erhält man bei der Leimbereitung aus Häuten oder Leder; man verwendet dazu Felle aller möglichen Tiere, weiter Gerbereiabfälle, geeignete Abfallstoffe von Schlächtereien, Abdeckereien u. s. w. Die Rohstoffe sollen möglichst frisch sein; sie werden von Blut und Fleischresten erst durch Waschen und dann durch Behandeln mit Kalkmilch befreit. In der Kalkmilch bleiben sie je nach den Umständen bis zu 3 Wochen und müssen dann durch sorgfältiges Waschen, durch wässerige Lösungen von schwefliger Säure oder durch Einlegen in andere Sauerbäder (z. B. gebrauchte Lohbrühe) von jeder Spur Kalk befreit werden, da dieser sonst das Produkt schädigt. Zuweilen ersetzt man das Kalken gänzlich durch Behandeln mit SO_2; wird solche nicht angewendet, so bleicht man nachträglich mit Chlorkalk. Das so gewonnene Leimgut wird nach abermaligem sorgfältigem Waschen mit einer nicht zu grossen Menge H_2O gekocht, doch nimmt man dieses „Ausschmelzen" kaum mehr über freiem Feuer vor, sondern bewirkt es durch direkten oder indirekten Dampf, wobei jedoch dann der Druck nicht über 1,5 Atm. betragen soll. Ganz ohne Anwendung von H_2O, nur mit Dampf, erhält man den sehr guten Dampfleim. Da das Produkt um so besser ist, bei je niedrigerer Temperatur die Leimgewinnung erfolgt, so arbeitet man neuerdings vielfach in Vakuumapparaten. Während das extrahierte Leimgut als Düngemittel dient, verarbeitet man die gewonnene Leimbrühe (mit 10—20 % Leim) weiter, indem man sie durch Stehenlassen und dann durch Filtrieren klärt, auch nach Bedarf durch Knochenkohle entfärbt. Andere Klärungsmittel, z. B. Alaun, beeinträchtigen die Klebkraft, weshalb häufig trüber und gefärbter Leim dem klaren, weissen vorgezogen wird. Die fertige Leimbrühe wird noch warm in Tröge oder sogleich in Formen gegossen. Wählt man Tröge, so muss man später den erstarrten Leimblock noch in Scheiben zerschneiden. Die auf die eine oder andere Weise erhaltenen Gallertscheiben werden in kleinere Tafeln zerschnitten und dann in luftigen Trockenräumen bei mässiger Temperatur getrocknet.

Unter Umständen wichtig zu werden berufen ist das Verfahren der D.R.P. 155 444 und 158 732, wonach man gegerbtes Leder oder Lederabfälle zunächst entgerbt, um sie zur Darstellung von Leim und Gelatine nach gewöhnlichen Methoden benutzen zu können. Handelt es sich um chromgares Leder, so taucht man es zur Entgerbung in verd. H_2SO_4 ein, worauf gewaschen und mit Kalk neutralisiert wird. Liegt gewöhnlich gegerbtes Leder vor, so benutzt man zunächst eine Alkalilösung und gibt dann Kalk zu. In beiden Fällen beseitigt man die letzten Spuren des Kalks durch HCl und letztere Säure wieder durch Alkali; das Alkalichlorid endlich wird ausgewaschen. Abweichend von dem letztgenannten Verfahren wird nach dem D. R. P. 202 510 mit Zusatz-D. R. P. 202 511 mineral- und besonders chromgares Leder bei Temperaturen von 45—120° mit Alkali- oder Erdalkalihydroxyden behandelt und dann nach dem Auswaschen mit H_2O in üblicher Weise zu Leim versotten.

Nach dem Amer. Pat. 748 866 soll man Leim aus Häuten gewinnen, indem man diese mit wässeriger, Calciumphosphat und Calciumsulfit enthaltender

schwefliger Säure behandelt, dann in heissem H_2O auflöst, mit Kalk neutralisiert und die Leimlösung klärt.

II. Knochenleim.

Die Leimfabrikation aus Knochen wird nach zwei verschiedenen Verfahren gehandhabt; sie ist meistens mit der Darstellung von Knochenmehl oder der von Phosphor (s. d.) verbunden. Entweder löst man die Mineralbestandteile der Knochen (nach der Entfettung) mit HCl und verarbeitet die zurückbleibenden durchscheinenden Knochenknorpel, indem man sie wäscht, mit Kalkwasser neutralisiert, wieder wäscht und dann in der oben für Lederleim beschriebenen Weise auf Leim verkocht. Oder man benutzt entfettete (vgl. unter „Knochenfett"), aber nicht von den Mineralbestandteilen befreite Knochen, indem man sie zur leichteren Entleimung und Zerkleinerung trocken dämpft, durch Drehen in Trommeln von anhängenden Schmutzbestandteilen befreit und in Knochenbrechern (s. d.) zu Knochenschrot zerkleinert. Letzteres wird mehrmals mit H_2O und gespanntem Wasserdampf ausgekocht, worauf man die erhaltene dünne Leimbrühe im Vakuum eindampft, durch Einleiten von SO_2 entfärbt und dann in der oben beschriebenen Weise weiter verarbeitet. Die nach der zweiten Methode gewonnenen Leime sind weniger wertvoll, weil der notwendige, sehr lange Kochprozess Zersetzungen des die Klebkraft bedingenden Glutins veranlasst.

Das D. R. P. 144 398 benutzt zur Extraktion des Calciumphosphats aus Knochen statt HCl schweflige Säure. Das ist an sich bekannt; die Verbesserung besteht in der Anwendung einer unter Druck stehenden wässerigen SO_2-Lösung, wodurch an letzterer gespart und die sonst eintretende, den Prozess verlangsamende Inkrustierung der Knochen mit Calciumsulfit vermieden wird. —

Entleimungsapparate (Leimdämpfer) für die Knochenleimfabrikation sind verschiedene konstruiert worden; meistens sind 2 Dämpfapparate vereinigt, die dann eine kontinuierliche Fabrikation ermöglichen.

Erwähnt sei, dass man neuerdings der Herstellung von Leimpulver grosses Interesse zuwendet und dass für diesen Zweck verschiedene Fabrikationsmethoden in Anwendung stehen. —

Neuere Patente auf dem Gebiete der Leimgewinnung sind die D. R. P. 166 904, 168 872, 177 625, 178 770 und 187 261.

III. Fischleim.

Der Fischleim wird aus Schuppen und Häuten von Fischen, auch aus Köpfen und Gräten der Dorsche (Abfällen der Stockfischbereitung) durch Behandeln mit Säure, Waschen, Kalken und Auskochen mit H_2O bezw. Dämpfen erhalten. Die übrige Behandlung ist von derjenigen der andern Leimarten nicht verschieden, doch klärt man häufig mit Alaun.

Die feinste Art des Fischleims ist die Hausenblase, d. h. die gewaschene und getrocknete innere Haut der Schwimmblase vom Hausen oder Stör.

Neuerdings verarbeitet man auch Walspeck auf Leim. So wird nach dem D. R. P. 131 315 der zerkleinerte Speck durch Pressen im kalten Zustande zum grössten Teil entfettet und der Rückstand dann mit Benzin behandelt. Durch dieses Verfahren gewinnt man zunächst die gesamte Tranmenge, und ferner erhält man das leimartige Bindegewebe in trocknem und völlig entfettetem Zustand, d. h. in einer für die Leimfabrikation ausserordentlich geeigneten Form.

IV. Flüssiger Leim.

Von den vielen Vorschriften zur Bereitung von flüssigem Leim seien genannt: 12 T. Leim werden mit 32 T. H_2O sowie mit 2 T. HCl und 3 T. Zinkvitriol 10—12 Stunden auf 80—85° C. erwärmt, oder: Zu einer heissen Lösung von je 100 T. Leim und H_2O werden 6—12 T. Essigsäure oder ebenso viel rohe Salz-

ugesetzt. Auch kann man 4 T. Gelatine unter Erwärmen in 4 T. starker
ure lösen, worauf man 1 T. starken Spiritus und etwas Alaun zusetzt.
kann als besonders gut empfohlen werden 100 T. Leim in 110 T.
den Wassers zu lösen und 40 T. Salpetersäure von 35° Bé zuzusetzen.
übrigen siehe die Artikel „Gelatine", „Knochenleim" und
erleim". — Marineleim ist unter „Klebstoffe" behandelt.

tineleim, je nach Qualität	% kg Mk.	300,00—130,00
Ia aus Leder	% kg Mk.	100,00
IIa „ „	% „ „	80,00
IIIa „ Knochen	% „ „	55,00
eturleim	% „ „	90,00

eim:

& Rosenberg, Wien 9/1, Liechtenstein-
21.
& Voss, Hamburg.

Strassburger Gelatinefabrik, G. m. b. H., Strassburg-Grüneberg i. Els.

aschinen und Apparate, sowie kompl. Einrichtungen für Leimfabriken:
lrich & Co., Maschinenfabrik, Leipzig-Plagwitz 55.

imdiffuseure:
Hirzel G. m. b. H., Leipzig-Plagwitz.

erdampfungs- und Extraktionsapparate:
Hänig & Comp., Heidenau-Dresden.

briken zur Herstellung von Leim baut:
l Eckelt, Berlin N. 4.

Heinrich Hirzel G. m. b. H., Leipzig-Plagwitz.

eimfarben siehe „Anstrichfarben".

ein (Flachs). Die zum Spinnen vorgerichtete Bastfaser der Leinze *Linum usitatissimum*. Die nicht ganz reifen Pflanzen werden usbreiten getrocknet und durch Durchziehen durch eiserne Kämme von apseln und Seitenästen befreit. Durch Rotten oder Rösten, d. h. inen Gärungsprozess, lockert man die Bastfasern, und zwar geschieht te teils durch Einsenken der Flachsbündel in Wasser, teils auch durch oder warmes Wasser. Hierauf geschieht die Lösung der Fasern vom urch das Brechen, d. h. der holzige Stengel wird durch Behandeln mmern, stumpfen Hackmessern oder geriffelten Walzen zerbrochen. das Schwingen (Abschaben) und Hacheln endlich trennt man schlagenen Stengel (Werg) von den Flachsfasern, die versponnen als rand bekannt sind. Länge der Faser 20—40 cm; Breite der Faser),026 mm.

eindotteröl (Dotteröl, deutsches Sesamöl). Aus den Samen des ters *Camelina sativa* durch Pressen gewonnenes fettes Öl. Es ist hell-, dem Sesamöl ähnlich, jedoch schwach trocknend, hat schwachen, entümlichen Geruch und Geschmack. Sp. G. (bei 15°) 0,9252; Erst. P. Frisch als Speiseöl verwendbar, im übrigen als Brennöl, der Hauptnach jedoch zur Seifenfabrikation benutzt.

einenfärberei. Die Leinenfaser verhält sich den Farbstoffen gegenst in jeder Hinsicht so wie die Baumwollfaser. Es kann deshalb beder Leinenfärberei auf alles das verwiesen werden, was im Artikel nwollfärberei" und in den dort genannten Verweisen gesagt ist. t sei nur, dass für Leinenfärbungen gewöhnlich grössere Echtheit als mwollfärbungen verlangt wird, da die leinenen Zeuge häufiges Waschen en müssen.

einöl (*Oleum Lini*). Fettes Öl, das aus dem Samen des Flachses (Leins) *usitatissimum* durch Pressen oder durch Extraktion gewonnen wird. man in der Kälte, so erhält man ein fast farbloses Öl (kaltgeschlagenes , das zu Speisezwecken dient. Für fast alle andern Verwendungen nan den Samen in der Wärme, und zwar 2—3 mal aus; das so erhaltene gelb, riecht und schmeckt eigenartig und wird bald dunkelbraun, dick-

flüssig und ranzig. Häufig bleicht man das Öl durch Behandeln mit 30 %iger Eisenvitriollösung oder auch durch Erhitzen mit etwas Kalilauge, worauf $K_2Cr_2O_7$ und HCl zugesetzt wird. Weiter empfiehlt man zum Bleichen von Leinöl für technische Verwendungszwecke Sonnenbelichtung in lose verschlossenen Gefässen; auch Schütteln mit Seesand und Salzwasser wurde vorgeschlagen.

Das Engl. Pat. 26 929 von 1902 schützt ein Verfahren, ein Trüb- oder Gallertigwerden von Leinöl beim Erhitzen zu verhindern, und zwar wird zu diesem Zwecke eine kleine Menge eines alkalischen Pulvers (z. B. CaO) zugesetzt.

Leinöl ist ein trocknendes Öl vom sp. G. (bei 15°) 0,924—0,938; Jodzahl 133—141; Verseifungszahl 193,7. Im frischen Zustande wird es als Speiseöl, der Hauptmenge nach aber zur Bereitung von Firnissen, den sogenannten Leinölfirnissen (s. d.), weiter von Buchdruckfarben, Kitten, Wachsleinwand, Schmierseifen u. s. w. benutzt.

Preise schwanken stark; zurzeit wird ungefähr notiert:

Leinöl, ab Hamburg . . . . % kg Mk. 72,00

Einrichtungen für Leinölfabriken:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Extraktionsapparate zur Gewinnung von Leinöl baut:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.

Leinölfirnisse. Fette Firnisse, die durch Einkochen von Leinöl für sich oder unter Zusatz von Sauerstoff abgebenden Substanzen dargestellt werden. Die Firnisbildung beruht auf der Eigenschaft des Leinöls als eines trocknenden Öles, unter Sauerstoffaufnahme sich zu verdicken und schliesslich einzutrocknen, wobei die vorhandene Linolsäure und Linolensäure in Oxysäuren übergeführt werden. Als bei der Leinölbereitung verwendete Zusätze seien Bleiglätte, Mennige, Bleizucker, Manganoxydhydrat, Braunstein und borsaures Manganoxydul (Manganoborat) genannt; neuerdings kommen die harzsauren Metallverbindungen als Trockenmittel immer mehr in Betracht. Vgl. auch den Artikel „Sikkative".

Das verwendete Leinöl soll möglichst hell und klar, am besten kalt geschlagen sein; man kocht es in Kesseln, und zwar weniger gut über Feuer als mittels indirekten gespannten oder überhitzten Dampfes. Am häufigsten kocht man unter Zusatz von etwa 3 % Bleiglätte, und zwar erhitzt man mehrere Stunden unter Umrühren. Für alle Anstriche, die mit H_2S in Berührung kommen können, sind bleifreie Leinölfirnisse besonders wichtig; man stellt sie, wie oben gesagt, unter Benutzung von Manganverbindungen her, und zwar werden 0,25 % Manganoxydhydrat oder 1—2 % Manganoborat beim Einkochen zugesetzt. Die eingekochten Leinölfirnisse werden durch längeres Lagern höherwertig. Die Firnisse trocknen um so schneller, bei je höherer Temperatur das Einkochen erfolgt.

Auf kaltem Wege erhält man Leinölfirnis so, dass man 20 T. Leinöl mit 1 T. Bleiglätte abreibt und das Öl mehrmals mit klarer basischer Bleiazetatlösung (aus 1 T. Bleizucker, 1 T. Bleiglätte und 5 T. H_2O) schüttelt; durch nachheriges Schütteln mit verd. H_2SO_4 wird dem Firnis das Pb entzogen. Neuerdings mehren sich die Stimmen, wonach die kalt gerührten dünnflüssigen Firnisse viele Vorzüge vor den gekochten dicken haben; dies gilt namentlich von England und Amerika, wo man behauptet, dass die Haltbarkeit eines Ölfarbenanstrichs proportional mit dem Gehalt an Farbe (also umgekehrt proportional dem Gehalt an Firnis) steige und dass man einen hohen Farbengehalt natürlich nur mit einem dünnflüssigen, ungekochten Firnis erreichen könne.

Auf viele andere Methoden der Firnisbereitung kann hier nicht eingegangen werden; es sei nur erwähnt, dass man Leinölfirnisse auch mittels Ozons dargestellt hat.

Für die Firnisbereitung ist die Reinheit des Leinöls von grösster Wichtigkeit. So hat man empfohlen, das Öl im Sonnenlicht in lose verschlossenen

Gefässen zu bleichen; anderseits wurde vorgeschlagen, es zu demselben Zwecke mit Seesand und Salzwasser zu schütteln. Auch Behandlung mit $KMnO_4$ + HCl mit nachfolgender Filtration durch Knochenkohle hat man versucht. Nach dem D. R. P. 163 056 lässt man die Verunreinigungen ausfrieren, indem man das Öl auf — 20° abkühlt, dann vorsichtig wieder soweit erwärmt, dass es flüssig ist (nicht über 0°), und endlich von ausgeschieden bleibenden Verunreinigungen abfiltriert.

Der hohe Preis des Leinöls erklärt es, dass viele Methoden zur Erzeugung von Ersatzmitteln für Leinölfirnis ausgesonnen worden sind. So soll man nach dem D. R. P. 129 808 Fischöle oder Trane unter Rühren auf — 5 bis — 25° abkühlen und den flüssigen Anteil von dem festen abschleudern; die so gewonnene Flüssigkeit soll als Leinölersatz brauchbar sein. Nach den D. R. P. 104 499 und 131 964 unterwirft man Rizinusöl der trocknen Destillation; der hierbei verbleibende gut trocknende Rückstand bildet einen Leinölersatz. Ein anderes Verfahren (D. R. P. 141 258) besteht darin, dass man Fichtenharz oder Kolophonium mit konz. H_2SO_4 erhitzt, bis die Mischung nicht mehr schäumt; das Reaktionsprodukt bildet nach dem Verdünnen mit raffiniertem Mineralöl (z. B. Leuchtöl) einen Ersatz für Leinöl. Nach dem Amer. Pat. 729 838 rührt man Kreosotöl oder Teeröl zunächst mit etwas festem Alkali durch, lässt absetzen, zieht den Bodensatz ab, wäscht die Öle anhaltend mit Wasser, entfernt dieses, bläst trockne Pressluft ein, versetzt das Öl mit PbO und vermischt es endlich mit Kottonöl oder einem andern Pflanzenöl.

Vgl. auch den Artikel „Buchdruckfirnisse".

Leinölfirnis, rein, dopp. gekocht . . . . % kg Mk. 50,00—70,00 und darüber.

Leinölfirnisse:

Leinölsäure siehe „Ölsäure". Leinölsaure Salze siehe unter den betreffenden Metallverbindungen.

Leitungsfähigkeit siehe „Elektrische Leitungsfähigkeit".

Lenicet. Unter dieser Bezeichnung kommt eine besondere Modifikation von Aluminiumazetat in den Handel, dessen Herstellung durch Patent geschützt ist.

Feines, weisses, schwerlösliches, geruchloses Pulver mit austrocknenden Eigenschaften, dient zur Wundbehandlung, gegen Schweissfüsse u. s. w. und kommt in Form von Streupulver, Salbe, Hautcreme und Kompressen in den Handel.

Lentapapier siehe „Photographische Papiere".

Letalbin. Ist ein Lezithinalbuminat mit 20 % Lezithin.

Letternmetall siehe „Antimonlegierungen".

Leuchtfarben. Farben für Anstrich und Dekoration, die im Dunkeln leuchten: sie bestehen aus Sulfureten oder Hydrosulfüren von alkalischen Erden. Die Grundlage der Leuchtfarben bilden die Leuchtsteine, wie Schwefelbaryum, Schwefelstrontium und Schwefelcalcium. So erhält man einen Leuchtstein, welcher nach der Bestrahlung im Sonnenlicht orangerot phosphoresziert, dadurch, dass man eine Mischung von 5 T. künstlich bereitetem Baryumsulfat und 1 T. Holzkohle erst 30 Minuten über der Gaslampe und dann 10 Minuten über dem Gebläse glüht. Auf ähnliche Weise erhält man blau, violett, grün oder rötlich phosphoreszierende Leuchtsteine, je nach dem Ausgangsmaterial und dem Verfahren, aus Strontiumsulfat mit Kohle, aus Strontiumkarbonat mit Schwefel, aus Calciumkarbonat mit Schwefel, aus Calciumkarbonat mit Schwefelantimon u. s. w.

Die Darstellung der Leuchtsteine und Leuchtfarben geschieht meistens unter Einhaltung besonderer, von den Fabrikanten geheim gehaltener Versuchsbedingungen. Mit am meisten stellt man Leuchtfarben aus Austernschalen her: Man reinigt dieselben mit warmem H_2O, glüht sie ¼ bis ½ Stunde, zerstösst nach dem Erkalten, entfernt die wertlosen Rindenteile

und schüttet das pulverisierte Material schichtenweise abwechselnd mit Schwefelschichten in einen Tiegel. Nachdem dann der Tiegeldeckel sorgfältig verkittet ist, erhitzt man den Tiegel etwa 1 Stunde zu starkem Glühen. Erst nach dem Erkalten öffnet man den Tiegel und reibt das entstandene weisse Pulver mit Leinöl oder Leinölfirnis, event. auch mit Gummiwasser an.

Die Intensität der Leuchtwirkung (P h o s p h o r e s z e n z) scheint von der Gegenwart geringfügiger Verunreinigungen abzuhängen, denn aus reinem $CaCO_3$ mit S erhält man viel schwächer leuchtende Farben als aus Austernschalen, die ausser dem $CaCO_3$ noch mancherlei Beimengungen enthalten.

Die Leuchtsteine selbst zersetzen sich an der Luft bald; nur durch Anreiben mit Firnis oder aber, bei den mit Gummiwasser angemachten Leuchtfarben, durch Überlackieren kann man haltbare, d. h. längere Zeit phosphoreszierende Anstriche erzielen.

Nach D. R. P. 187 194 wird ein besonders starker Leuchteffekt erzielt, wenn man dem zu erhitzenden Gemisch gewisse Mengen von Thorium- oder Thalliumsalzen in Verbindung mit Lithiumsalzen zusetzt.

Leuchtfarbe . . . . 1 kg Mk. 7,00

Leuchtgas. Hier ist darunter ausschliesslich S t e i n k o h l e n g a s verstanden, während A z e t y l e n, A l k o h o l - H y d r o k a r b o n g a s, L u f t g a s, Ö l g a s und W a s s e r g a s in besonderen Artikeln abgehandelt sind.

Zur Darstellung von Steinkohlengas benutzt man backende, wasserstoffreiche Steinkohlen, die möglichst wenig Schwefel und Mineralbestandteile enthalten. Zur Vergasung (trocknen Destillation) der Kohlen dienen Retorten von kreisförmigem, ovalem oder -förmigem Querschnitt von 2—3 m Länge und 40—55 cm Durchmesser, die aus feuerfestem Ton hergestellt sind. Das eine Ende der Retorte ist geschlossen, an dem andern (offenen) befindet sich das eiserne Mundstück, welches den Verschlussdeckel und das Aufsteigerohr trägt. Die Retorten liegen wagerecht oder unter 30° geneigt in dem Ofen und werden von aussen durch Koks, Teer oder durch Generatorgas geheizt. Jede Retorte wird mit 100 bis 200 kg Steinkohle beschickt.

Vom Mundstück der Retorte entspringt ein vertikales Rohr nach oben, das sich dann wieder nach unten umbiegt und so als Tauchrohr in der trogförmigen Vorlage (H y d r a u l i k) endet, welche sich über der ganzen Retortenreihe hinzieht. In der Vorlage verdichtet sich ein grosser Teil des Teers und Ammoniakwassers und stellt so einen Flüssigkeitsverschluss dar, der das Zurücksteigen von Gasen in die Retorten während der Neubeschickung verhindert. Die Retorten müssen hellrotglühend, fast weissglühend gemacht werden; die Destillation dauert etwa 4—6 Stunden. Als Rückstand verbleibt in den Retorten der G a s k o k s, nach dessen Entfernung die Retorte aufs neue beschickt wird.

Der in der Vorlage verdichtete Teer gelangt in die Teerzisternen; durch einen verstellbaren Teerstandschieber wird er von dem in der Vorlage zurückbleibenden Ammoniakwasser getrennt. Die nicht verdichteten Gase und Dämpfe gelangen von der Vorlage in die K o n d e n s a t o r e n, die das Gas auf 12—15° abzukühlen haben. Um Verstopfungen durch Naphtalin zu vermeiden, muss man die Abkühlung langsam geschehen lassen; deshalb schickt man die Gase zuerst durch einen Luftkondensator (Luftkühler), der in einer Reihe langer vertikaler eiserner Röhren besteht. Das Gas ist gezwungen, die Röhren des Luftkühlers abwechselnd auf- und abwärts zu durchströmen und gelangt dann noch in einen W a s s e r k ü h l e r, dessen Wandungen von kaltem Wasser bespült werden. Der Luftkondensator steht auf einem mit Scheidewänden versehenen eisernen Kasten, in dem sich die bei der Abkühlung noch weiter verdichteten Produkte (Teer und Ammoniakwasser) absetzen. Weiter passiert das Gas einen sogenannten T e e r s c h e i d e r, der den in Form von feinen Tröpfchen noch im Gase vorhandenen Teer zurückhält. Um dem Leuchtgase nun weiter das noch vorhandene Ammoniak zu entziehen, schickt man es durch den S k r u b b e r, der Koksstücke oder neuerdings meistens hölzerne Stabgitter enthält; in den Skrubber tritt von oben ein feiner

Wassersprühregen ein, während das Gas den Apparat von unten durchstreicht. Gewöhnlich sind mehrere Skrubber hintereinander angebracht, oder anstattdessen neuere Waschapparate, die den Zweck der Ammoniakentfernung noch besser erfüllen.

Nun folgt die chemische Reinigung des Gases, welche CO_2, HCN, H_2S, CS_2 und Rhodanverbindungen aus dem Gase zu entfernen hat. Hierzu gehört die Kalkreinigung, d. h. das Gas strömt über flach aufgeschichteten, zu Pulver gelöschten Ätzkalk, wodurch CO_2 und H_2S gebunden werden; häufig findet eine Kalkreinigung nicht statt, vielmehr macht das Gas sofort die nun folgende Eisenreinigung durch. Zu dieser benutzt man sehr verschiedene Gemische, so die Lamingsche Masse, aus gleichen Teilen Eisenvitriol, gelöschtem Kalk und Sägemehl hergestellt. Diese Masse besteht, da sich die Mischungssubstanzen gegenseitig umsetzen, aus Calciumsulfat und Eisenoxydul (welches schnell in Eisenoxydhydrat übergeht) sowie überschüssigem Ätzkalk. Die Mischung absorbiert NH_3, CO_2 und H_2S, indem sich $CaCO_3$, $(NH_4)_2SO_4$ und Fe_2S_3 bilden; die gesättigte Masse wird durch Einwirkung von Luft regeneriert, indem sich aus dem Fe_2S_3 unter Abscheidung von S wieder Eisenoxydhydrat bildet, entsprechend der Gleichung: $Fe_2S_3 + 3\,O + 3\,H_2O = Fe_2(OH)_6 + 3\,S$. Neuerdings hat man gefunden, dass derartige Massen auch ohne Calciumverbindungen wirksam sind, und man verwendet als Reinigungsmassen nur noch solche, die Eisenoxydhydrat allein enthalten, so z. B. die Deicke-Masse, durch Kochen gebrauchter schwefelhaltiger Masse mit Eisenspänen und Wiederbelebung des gebildeten Fe_2S_3 mittels Luft erhalten. Besonders günstig beurteilt wird die Lux-Masse; sie besteht eigentlich nur aus den Rückständen der Aluminiumhydratdarstellung, welche von dem Bauxit (d. h. Tonerde-Eisenhydrat) ausgeht: Man erhitzt gemahlenen Bauxit mit Na_2CO_3 im Flammofen und behandelt die Schmelze mit H_2O, wobei das Fe als $Fe_2(OH)_6$ niedergeschlagen wird. Die Lux-Masse wird mit dem 1½—2 fachen vol. Sägespäne verdünnt. Auch manganoxydhaltige Massen werden zur Gasreinigung benutzt, so der Weldonschlamm von der Chlordarstellung (vgl. unter „Chlor"). Andere Reinigungsvorschläge müssen hier übergangen werden.

Das Leuchtgas, dessen Druck durch vor den Skrubbern eingeschaltete Exhaustoren und Regulatoren auf das gewünschte Mass gebracht ist, wird nun in geeigneten Gasbehältern (s. d.) für den Verbrauch aufbewahrt.

Leuchtgas, das zu wenig schwere Kohlenwasserstoffe enthält, hat eine geringe Leuchtkraft; man verbessert seine Eigenschaften in dieser Hinsicht durch die Karburierung, d. h. man belädt es mit den Dämpfen leichtflüchtiger Kohlenwasserstoffe, wie Benzol, Paraffinöl, Petroläther; auch mit Teerdämpfen oder durch Zuleitung von Ölgas wird das Steinkohlengas karburiert.

Von den zahlreichen Neuerungen in der Leuchtgasfabrikation scheint sich nicht gerade viel bewährt zu haben. An neuen Patenten seien genannt:

Nach dem D. R. P. 153 149 wird das aus der Retorte austretende Leuchtgas in einer Nebenretorte mit Zusatzgasen, z. B. Wassergas, gemischt, wodurch eine sofortige Verdünnung und Abkühlung des Leuchtgases eintritt; die Abkühlung verhindert die sonst in erheblichem Masse eintretende Zersetzung der wertvollen Leuchtbestandteile an der glühenden Retortenwandung. Auch das D. R. P. 157 470 lässt Wassergas einleiten, jedoch nicht in eine Nebenretorte, sondern die eigentliche Vergasungsretorte. — Die Urteile über die Vorteile der Wassergaszuleitung gehen vorläufig noch recht weit auseinander, doch mehren sich die günstig urteilenden Stimmen.

Nach dem D. R. P. 153 166 leitet man in die Retorten Wasserdampf ein, der durch die Kohle und den glühenden Koks streicht. Hierdurch verringert man die Bildung von Teer und Graphit und vermehrt die Gasmenge, da sich naturgemäss gleichzeitig Wassergas bildet. Eine Modifikation dieses Verfahrens schützt das Zusatz-D. R. P. 178 307.

Das D. R. P. 152 374 bezweckt die Teerabscheidung aus dem Gase, indem man diesem zunächst Staub oder pulverförmige Körper zusetzt, die durch Adhäsion den Teer vollständig binden; durch nachträgliche Waschung des

Gases mittels eines Wasserstrahlgebläses wird der mit dem Teer vereinigte Staub wieder niedergeschlagen.

Viel Aufsehen erregt hat der Settle-Padfield-Prozess. Hiernach arbeitet man nicht mit liegenden, sondern mit stehenden Retorten, wie man dies schon in der ersten Zeit der Gasfabrikation versucht hat; damals scheiterte die Ausführung an der weitgehenden Zersetzung, die das Leuchtgas beim Durchstreichen durch die noch nicht entgasten Kohlenschichten erleidet. Settle und Padfield versuchen diese Schwierigkeit dadurch zu umgehen, dass sie die Retorte nicht auf einmal ganz füllen, sondern die Kohle nach und nach in kleinen Portionen automatisch einführen, so dass die aufgegebene Menge entgasen kann, bevor neue Kohle in die Retorte gelangt. Dem neuen Prozess werden alle möglichen Vorzüge nachgerühmt; immerhin gibt es auch absprechende Stimmen. — Der bekannte Dessauer Gastechniker Bueb hat durch seine Versuche mit Vertikalretorten bewiesen, dass in der Verwendung von solchen grosse Vorteile liegen, da man ausser einem leuchtkräftigeren Gase auch wertvollere Nebenprodukte erhält.

Eine eigenartige Erscheinung ist es, dass man in der Leuchtgasfabrikation hier und da den Teer möglichst beseitigen möchte, während früher doch das Streben der Gastechniker nach der entgegengesetzten Richtung ging. Bei dem Settle-Padfield-Prozess entstehen nur verschwindende Teermengen, und das D. R. P. 155 742 schützt auch für liegende Retorten eine Einrichtung, die den entstandenen Teer zersetzt und in permanente Gase verwandelt. Nach dem D. R. P. 175 082 führt man bei Vertikalöfen in der zweiten Hälfte der Destillationsperiode Wasserdampf in die Retorten ein, um die Gasausbeute zu erhöhen und die Graphitansätze zu vermeiden. Ein ähnliches Verfahren schützt übrigens auch das D. R. P. 178 307, während man nach dem D. R. P. 175 845 die Wärme des glühenden Koks bei Vertikalöfen in einem Retortenfortsatz zur Erzeugung von Wasserdampf verwendet.

Von den verschiedenen neueren Reinigungsmethoden ist das Verfahren von Fritz Frank zur Entfernung des Schwefelkohlenstoffs hervorzuheben. Hiernach geschieht die Entfernung durch Waschen des Gases mit Teerölbasen (Anilin); die anfänglichen Fehler des Verfahrens scheinen dadurch beseitigt zu werden, dass ein Waschöl verwendet wird, welches aus Teerölen mit etwas Benzol, einem bestimmten Gehalt an hochsiedenden Basen und einer nur kleinen Menge Anilin besteht. Dabei setzt man dem Waschöl freien Schwefel als katalytische Substanz zu, wodurch der Schwefelkohlenstoff in Diphenylthioharnstoff übergeführt und als solcher zurückgehalten wird. — Das D. R. P. 157 563 verwendet die bei der Melasseschlempedestillation als Abfallprodukt erhaltene ölige Flüssigkeit als Waschmittel des Leuchtgases, um CS_2 und Naphtalin aus dem Gase zu entfernen.

Zur Entfernung von Schwefelwasserstoff wäscht man nach dem D. R. P. 144 004 das vom Ammoniak befreite Gas mit Eisenoxydsalz, dem zur Beschleunigung der oxydierenden Wirkung gegenüber dem H_2S ein Kupfersalz zugesetzt wird. Die Einführung dieses aussichtsreichen Verfahrens wird zunächst dadurch gehemmt, dass man noch kein billiges Regenerationsverfahren für das reduzierte Waschmittel kennt.

Das D. R. P. 159 613 schützt einen mechanisch angetriebenen, sich drehenden Apparat, in welchem schlammiges Eisenhydroxyd das Reinigen des Leuchtgases besorgen soll. Es ist kaum anzunehmen, dass ein im Betriebe so teuerer Apparat sich einen Platz in den Gasanstalten erobern wird.

Über die Nebenprodukte der Leuchtgasfabrikation vgl. die Artikel „Ammoniak", „Gaswasser", „Koks", „Steinkohlenteer" und „Retortengraphit".

Gasretorten aus Hartguss . . . . Mk. 45,00—60,00

Apparate zur Leuchtgas-Untersuchung:

Apparat zur Bestimmung der CO_2 nach Öchelhäuser . . . Stück Mk. 25,00
Apparat nach H. Drehschmidt, bestehend aus 4 verschiedenen Pipetten, vollständig mit Platinrohr und Stativ . . . . Stück „ 187,50

Apparat nach J a e g e r zur Leuchtgasanalyse kompl.	Mk.	63,00
Apparat nach T i e f t r u n k, zur Ammoniakbestimmung für die Kontrolle der Skrubbertätigkeit . . . . Stück	„	7,00
Apparat (Zehn-Kugelröhre) nach L u n g e zur Benzolbestimmung im Leuchtgas, mit Hahn . . . . Stück	„	4,50
Apparat zur Schwefelbestimmung nach D r e h s c h m i d t kompl.	„	50,00
Apparat zur Cyanbestimmung nach D r e h s c h m i d t . . . . Stück	„	2,50
Apparat zur Teerbestimmung nach T i e f t r u n k kompl.	„	27,50
Apparat nach S c h i l l i n g, zur Ermittlung d. spez. Gew. v. Leuchtgas Stück	„	45,00

Andere Apparate siehe unter „L i c h t m e s s u n g".

Leuchtspiritus siehe „S p i r i t u s".

Leuchtsteine siehe „L e u c h t f a r b e n".

Leuchtstoffe (Leuchtmaterialien) siehe unter „B e n z i n", „G a s o l i n", „K e r z e n", „L e u c h t g a s", „Ö l g a s", „P a r a f f i n", „P e t r o l e u m", „S t e a r i n" und „W a s s e r g a s". Vgl. auch die Artikel „G a s g l ü h l i c h t" und „L i c h t m e s s u n g".

Leukonin, Antimonpräparat, das 97,74 % Natriummetaantimoniat enthält und als Ersatzmittel für das teuerere Zinnoxyd für Emaillierzwecke dienen soll, doch haben Versuche ergeben, dass Leukonin an Wasser, Fruchtsäurelösungen u. s. w. etwas Antimon abgibt.

Leviathan siehe unter „B l e i c h e n".

Levuretin. Unter diesem Namen geht eine gereinigte Trockenhefe, die medizinische Anwendung finden soll.

Lezithin (*Lecithinum*). Fettsäureglyzerid, das im tierischen Organismus sehr verbreitet ist, namentlich im Gehirn, im Eigelb, in den Nerven und den Blutkörperchen. Es gibt verschiedene Lezithine, wovon das S t e a r i n p a l m i t i n s ä u r e l e z i t h i n am leichtesten gewonnen wird. Man fasst es als einen Cholinglyzerinphosphorsäureester auf, der mit Stearinsäure und Palmitinsäure zu einem Glyzerid verbunden ist.

Lezithin wird hauptsächlich aus Eigelb gewonnen; eine Modifikation des üblichen Verfahrens bezweckt das Franz. Pat. 371 391. Die D. R. P. 200 253 und 210 013 schützen Verfahren zur Gewinnung von Lezithin aus Hülsenfrüchten, im besondern aus Lupinensamen. Nach dem Franz. Pat. 390 683 gewinnt man lezithinreiche Präparate dadurch, dass man Lezithin enthaltende vegetabilische oder animalische Stoffe mit einem gesättigten Fettsäureester, z. B. Äthylessigester, extrahiert; der Rückstand des Auszuges ist sehr reich an Lezithin, fast farblos, während das fette Öl und das Cholesterin gelöst sind.

Wachsähnliche, kristallinische Masse, leicht löslich in Alkohol und Äther; mit H_2O quillt es auf und gibt eine opalisierende Lösung.

Das Lezithin lässt sich leicht bromieren und jodieren; man erhält so B r o m l e z i t h i n und J o d l e z i t h i n. Alle drei Verbindungen finden neuerdings medizinische Verwendung.

Lezithin aus Eiern, techn.	H	Mk. 3,30;	1 kg	Mk.	30,00
„ „ „ gereinigt	H	„ 10,00;	1 „	„	90,00
„ „ „ chem. rein.	H	„ 14,00;	1 „	„	125,00
„ „ Pflanzen, techn.	H	„ 13,00;	1 „	„	100,00
„ „ „ chem. rein	H	„ 20,00;	1 „	„	180,00

Lezithin:

Actien-Ges. f. Anilin-Fabrikation, Berlin SO. 36. | E. Merck, Darmstadt.

Bromlezithin:

Actien-Ges. f. Anilin-Fabrikation, Berlin SO. 36.

Lichte siehe „K e r z e n".

Lichtmessung (Photometrie).

Photometer nach Bunsen zur bequemen Beobachtung des Diaphragmas eingerichtet, auf einem Metallschlitten verschiebbar, mit Skala zum direkten Ablesen der Lichtstärken, Träger für 1 Normallicht, einschliesslich Regulieruhr	Mk.	180,00
Dazu Libelle und Stellschrauben nach Bunsen mehr	„	12,00
Dasselbe ohne Regulieruhr	„	50,00
Photometer nach Leonh. Weber, mit Lummer-Brodhunscher Prismenkombination und mit bestimmten Konstanten	„	400,00
Polarisationsphotometer für weisses Licht nach Martens.		
Das eigentliche Polarisationsphotometer	„	125,00
Stativ für das Photometer, mit Höhen- und Azimutkreis	„	108,00
Vorrichtung mit kleiner elektrischer Vergleichslampe (ca. 4 Volt), auf jedes Photometer aufschiebbar	„	100,00
Grosse Präzisionsphotometerbank nach Angaben der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, 250 cm lang mit 3 Wagen; Teilung in mm	„	675,00
Mit einer zweiten Teilung, zur direkten Ablesung v. 1—100 Kerzen, mehr	„	50,00
Photometeraufsatz nach Lummer-Brodhun zum Aufsetzen auf die Photometerbank, mit Einstellung auf gleiche Helligkeit und gleichen Kontrast	„	150,00
Kleine Photometerbank, 150 cm lang; die eine Schiene ist in mm oder in Kerzen geteilt	„	275,00
Hefnersche Amylazetatlampe:		
Mit Hefnerschem Flammenmesser	„	38,00
„ Krüssschem „	„	42,00
Englische Walratkerzen 6 Stück = 1 engl. Pfund	„	4,50
Deutsche Vereinsparaffinkerzen, 10 Stück = 500 g	„	3,00
Normal Argandbrenner nach Elster, 32 Löcher . . Stück	„	3,50

Ligroin siehe „Benzin".

Liköre vgl. unter „Spirituosen".

Limonen siehe „Terpene".

Limonöl siehe „Zitronenöl".

Linalool. Terpenalkohol der Zusammenstellung

$$\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\!\!>C : CH . CH_2 . CH_2 . \overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}}(OH) . CH : CH_2.$$

Ein ausserordentlich verbreiteter Bestandteil ätherischer Öle, der in einer rechtsdrehenden (d-Linalool) und einer linksdrehenden (l-Linalool) Modifikation vorkommt. Zur Darstellung von l-Linalool fraktioniert man ätherische Öle, welche Linalool enthalten (namentlich Linaloeöl) und fängt die zwischen 190 und 195° übergehenden Anteile auf. Behandelt man Korianderöl auf gleiche Weise, so erhält man d-Linalool. Es dient namentlich zur Darstellung des Linalylazetats (s. d.); auch ist es ein nie fehlender Bestandteil jedes guten Maiglöckchenextraits.

Linalool . . . . . . 1 kg Mk. 37,00

Linalylazetat. $C_{10}H_{17} . C_2H_3O_2$. Zur Darstellung erhitzt man gleiche Moleküle Linalool und Essigsäureanhydrid mehrere Stunden am Rückflusskühler, destilliert dann mit Wasserdampf, wäscht mit Na_2CO_3 und rektifiziert im Vakuum. Das Linalylazetat ist ein fast regelmässiger Begleiter des Linalools; vor allem bedingt es den Geruch des Bergamottöls, wovon es 40

bis 50 % ausmacht. Ferner beeinflusst es im Lavendelöl wesentlich die Qualität des Geruchs.

Linalylazetat . . . . 1 kg Mk. 65,00

Linoleum. Man versteht darunter ein L e d e r s u r r o g a t (s. d.), zu dessen Herstellung hauptsächlich Kork- und Holzmehl, oxydiertes Leinöl, Erdfarben, Harz, verschiedene Sikkative und Jute verwendet werden. Das Korkmehl gewinnt man aus den Abfällen der Korkschneidereien unter Zuhilfenahme von Korkbrechern, Schlagkreuzmühlen, Exzelsiormühlen und Mahlgängen; ferner kommen als Hilfsapparate der Korkmüllerei Sandsiebe, Magnetapparate (zum Ausscheiden von Eisenteilen) und Sichtmaschinen in Betracht.

Das oxydierte Leinöl wird auf einem Mischwalzwerk zunächst zerrissen und dann mit Harz und Trockenmitteln zu dem sogenannten Z e m e n t gekocht, zu welchem Zwecke Zementkocher verschiedener Konstruktion dienen. Nach dem Verlassen des Zementkochers wird die dickflüssige Masse durch zwei glatte Walzen durchgeführt und darauf in Kasten aufgefangen, wo sie zu Kuchen erkaltet. Die Zementkuchen werden nun mit Kork- bezw. Holzmehl und Erdfarben in verschiedenen Mischmaschinen behandelt, deren letzte — den sogenannten W u r s t m a c h e r — das zuvor noch lockere Material nun stark zusammengepresst in Form kleiner Würstchen verlässt. Die Würstchen werden auf Mischwalzwerken platt gedrückt und schliesslich in ein feinkörniges Produkt zerlegt. Die aus dem Mischhause kommende Linoleummasse wird dann in Kalandern unter grossem Druck in der Wärme auf die Unterlage von Jute aufgepresst; nach dem Aufpressen und Glätten der Oberfläche werden die Linoleumstreifen, welche man auch als K o r k t e p p i c h e bezeichnet, über eine Kühltrommel geleitet.

Das D. R. P. 180 621 bezieht sich auf die Behandlung von Holzöl zwecks Gewinnung einer für die Linoleumfabrikation brauchbaren Masse: Man erhitzt chinesisches Holzöl auf 180—250° und vermischt den entstandenen elastischen festen Körper mit Leinöl oder einem andern trocknenden Öle oder Harzöl, das vorher entweder oxydiert oder festgemacht sein kann. Harze, Öle, Sikkative u. s. w. kann man zusetzen; das Mischen geschieht durch Mahlen oder durch Erhitzen. Die Masse soll einen viel niedrigeren Sch. P. haben als festgemachtes Holzöl allein. Nach diesem Verfahren gewinnt man ein alkalibeständiges Linoleum. Nach dem D. R. P. 204 398 lassen sich in derselben Weise statt des Holzöls auch die anderen trocknenden Öle verwenden, nachdem sie so fraktioniert worden sind, dass der zurückbleibende Teil durch blosses Erhitzen zum Erstarren gebracht werden kann. Dieses feste Öl eignet sich ohne weiteres zur Linoleumfabrikation.

Nach dem D. R. P. 185 182 soll man die Linoxyn- und Harzmassen statt mit Korkmehl mit Topinambur- oder Sonnenblumenmehl versetzen.

Die grossen Vorzüge des Linoleums, die in seiner Haltbarkeit, Abhaltung der Kälte des Fussbodens und vor allem in starker Schalldämpfung bestehen, haben ihm eine grosse Verbreitung verschafft. Zum Aufkleben des Linoleums auf Holzboden benutzt man einen frisch bereiteten Kleister aus Roggenmehl und Dextrin mit kochendem Wasser. Für Zementboden, Steinfliessen u. s. w. muss man zum Aufkleben des Linoleums einen besonderen Zementkitt verwenden.

Um das Linoleum zu konservieren, empfiehlt es sich, dasselbe etwa alle 2 Monate leicht mit Bohnermasse (Wachs) zu behandeln. — Das Franz. Pat. 382 279 schützt ein Verfahren zur Gewinnung von u n v e r b r e n n l i c h e m Linoleum.

Nach dem D. R. P. 175 414 erhält man ein linoleumähnliches Material, indem man ein Gemisch aus gleichen Teilen Kaseinnatron und Albuminnatron mit den gewöhnlichen Füllstoffen (Korkmehl, Lederabfall u. s. w.) zusammenknetet. Ein anderes Verfahren zur Gewinnung eines Linoleumersatzes ist in dem D. R. P. 205 770 niedergelegt.

Einrichtungen für Linoleumfabriken, Linkruste- und Linoleumtapeten-Fabriken:

Farben für Linoleum:

S. H. Cohn, Farben- u. Lackfabriken, Berlin-Rixdorf, Canner Chaussee 44/48.

Linoval, eine weisse, leicht verreibbare Salbengrundlage, die neben Vaseline eine Leinölfettsäure, NH_3 und Lavendelöl enthält.

Linsenkühler siehe „Kühlen".

Liqueure (Liköre) siehe „Spirituosen".

Liquor Ammonii caustici siehe „Ammoniak".

Liquor anthracis. Teerlösung aus Steinkohlenteer durch Lösen in einer Benzol-Spiritusmischung erhalten. Oft setzt man, um die Lösung zu befördern, eine alkalische Schwefelkaliumlösung zu.

Der Liquor anthracis findet medizinische Verwendung, und zwar äusserlich bei verschiedenen Krankheiten.

Liquor Formaldehydi saponatus siehe „Lysoform".

Liquor Kresoli saponatus siehe „Kresolseifenlösung", „Lysol" und „Bazillol".

Chemische Fabrik Ladenburg, G. m. b. H., Ladenburg (Baden).

Liquor Plumbi subacetici siehe „Bleiverbindungen" No. 2.

Lithio-Piperazin, Kombination von Piperazin mit Lithiumsalzen, vereinigt die harnsäurelösende Eigenschaft des ersteren mit der diuretischen Wirkung der Lithiumsalze, so dass die Gesamtwirkung erheblich verstärkt ist. Man verordnet es in Tablettenform, tägl. Dos. 1,0—3,0 g.

Lithium und Lithiumverbindungen.

Lithium. Li. A. G. = 7,03. Silberweisses Leichtmetall, und zwar mit dem sp. G. 0,59 der leichteste aller festen Körper; Sch. P. 180°. Ist als Metall sowie in seinen Verbindungen dem Na sehr nahestehend; es zersetzt H_2O bei gewöhnlicher Temperatur. Oberhalb 200° entzündet es sich an der Luft und verbrennt mit intensivem Glanze. Man gewinnt das Metall durch Elektrolyse von Lithiumchlorid. Es ist ohne jede technische Bedeutung.

Lithiumverbindungen. Finden sich als Silikat in geringer Menge in einigen Mineralien, wie dem Petalit, dem Lepidolith und im Spodumen; weiter sind sie als Begleiter des Na und K Bestandteile der meisten kochsalzhaltigen Mineralwässer. Von dort gelangen sie auch in den pflanzlichen und tierischen Organismus. Die Lithiumverbindungen, wie das Lithiumchlorid LiCl, Lithiumbromid LiBr, Lithiumkarbonat Li_2CO_3, Lithiumsulfat Li_2SO_4 und mehrere andere, finden therapeutische Anwendung; namentlich das Lithiumkarbonat wird wegen seines bedeutenden Lösungsvermögens für Harnsäure gegen Gicht, Harngries, Blasenstein u. s. w. benutzt, und zwar teils direkt dosiert, teils in Form der verschiedenen lithiumhaltigen Mineralwässer. Neuerdings findet das Lithiumsalizylat ausgedehntere Verwendung als das Karbonat, da es vom Magen besser vertragen wird.

Lithiummetall	1	g	Mk.	3,00
„ chem. rein	1	„	„	10,00
Lithiumazetat	1	kg	„	7,50
Lithiumbenzoat	1	„	„	6,50
Lithiumbiborat	1	„	„	10,00
Lithiumbichromat	1	„	„	13,50
Lithiumbitartrat	1	„	„	8,00
Lithiumborozitrat	1	„	„	21,00
Lithiumbromid	1	„	„	10,00
Lithiumchlorid	1	„	„	8,00
Lithiumchromat	1	„	„	32,00
Lithiumfluorid	1	„	„	37,00

Lithiumhippurat	1 kg	Mk.	65,00
Lithiumjodid	1 „	„	20,00
Lithiumkakodylat	1 „	„	61,00
Lithiumkarbonat	1 „	„	7,50
„ chem. rein, D. A. IV	1 „	„	8,50
Lithiumlaktat	1 „	„	15,00
Lithiumnitrat	1 „	„	5,00
Lithiumoxalat	1 „	„	31,00
Lithiumoxyd	1 „	„	15,00
Lithiumphosphat	1 „	„	20,00
Lithiumsalizylat, D. A. IV	1 „	„	6,50
Lithiumsulfat	1 „	„	7,50
Lithiumsulfophenylat	1 „	„	22,00
Lithiumtartrat	1 „	„	13,50
Lithiumurat	1 „	„	70,00
Lithiumzitrat, krist.	1 „	„	7,00
„ pulv.	1 „	„	7,50

Lithium:

E. Merck, Darmstadt.

Anlagen und Verfahren für Lithiumverbindungen:

Willy Manger, Ingenieurges. m. b. H., Dresden.

Lithium chinicum siehe „U r o s i n“.

Lithofracteur siehe „D y n a m i t e“.

Lithopone siehe unter „Z i n k f a r b e n“.

Löffel.

Von poliertem E i s e n:

Länge		12,5	15	17,5	20	cm.
Löffel mit Spatelstiel	Stück	0,60	0,70	0,80	0,95	Mk.
auf beiden Seiten Löffel	„	0,95	1,00	1,10	1,25	„

Von H o r n, mit Spatelstiel:

Länge	80	90	105	120	130	145	160	mm.
10 Stück	1,60	1,75	1,80	2,25	2,50	3,00	3,50	Mk.
Länge	170	185	210	235	260	290	315	mm.
10 Stück	4,00	4,50	5,50	7,50	9,00	11,50	14.00	Mk.

Von H o r n, Doppellöffel:

Länge	15	18	20	23	cm.
Stück	0,40	0,60	0,75	1,00	Mk.

Von N e u s i l b e r mit Spatelstiel:

Länge	13	16	17	cm.
Stück	2,50	2,75	3,00	Mk.

Von R e i n n i c k e l:

Länge	12	15	18	21	cm.
mit Spatelstiel	0,85	1,10	1,50	1,85	Mk.
Doppellöffel	1,00	1,30	1,80	2,20	„

Von G l a s, mit geschliffenen K a n t e n:

Teelöffelgrösse	Stück	Mk.	0,40
Kinderlöffelgrösse	„	„	0,50
Esslöffelgrösse	„	„	0,75
Schöpflöffel	Stück	Mk.	1,25—1,50

Von G l a s, vor der Lampe geblasen:

10 Stück . . . . Mk. 2,00

Von Porzellan mit Spatelstiel:

Länge	10	12	14,5	16	cm.
Stück	0,25	0,30	0,40	0,45	Mk.
Länge	20	22	28	48	cm.
Stück	0,65	0,75	1,30	3,50	Mk.

Löffel von Holz mit kurzem Stiel (Schaufeln):

Ganze Länge ca.	17	21	cm.
Länge der Schaufeln ca.	10	12,5	„
10 Stück	1,60	2,20	„

Dieselben mit Aufschrift „Gift" oder anderer Aufschrift Stück mehr Mk. 0,15

Löffel von Silber und von Platin zu Tagespreisen:

Fasson pro Stück . . . . Mk. 1,00—2,50

Löffel:

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Lohe siehe „Lohgerberei".

Lohgerberei (Rotgerberei). Allgemeines siehe unter „Gerberei"; dort ist auch die Vorbereitung der Häute für den Gerbprozess erörtert. Man hat zwei Verfahren der Lohgerberei zu unterscheiden, nämlich das ältere Verfahren des Einsetzens in Lohgruben und die Schnellgerberei mittels Lohbrühen, Gerbextrakten u. s. w. Was die zur Gerbung benutzten Materialien anlangt, so sei auf die Artikel „Gerbmaterialien" und „Gerbextrakte" verwiesen. In Deutschland wurde früher die Eichenrinde zur Bereitung guten Leders wohl am meisten benutzt, und zwar enthält die äussere Rindenschicht hauptsächlich den Gerbstoff. Zur Bereitung der sog. „Lohe" (Gerberlohe) schält man die Rinde ab, zerkleinert die Rindenstücke gröblich in Lohschneidern oder Häckselmaschinen und zerfasert sie dann weiter in Desintegratoren (s. d.), Exzelsior-Gerbstoffmühlen (s. unter Gerberei) oder Mühlen verschiedener Konstruktion; auch den Getreidemühlen gleichende Steinmühlen (Mahlgänge) kommen zur Anwendung. Andere Rinden, so z. B. die ebenfalls sehr viel benutzte Fichtenrinde, werden im wesentlichen auf dieselbe Weise zerkleinert. — Jetzt deckt in den meisten europäischen Ländern die Gerbmaterialproduktion bei weitem nicht mehr den Bedarf, weshalb man andere Gerbmaterialien importiert, die sich von den bisherigen durch höheren Gerbstoffgehalt und verhältnismässig niedrigeren Preis unterscheiden. Die anfänglich verbreitete Ansicht, dass nur mit Eichenlohe gutes Leder erzeugt werden könne, hat sich längst als irrig erwiesen.

Bei dem älteren Verfahren der Lohgerberei, das man auch als saure Grubengerbung bezeichnet, werden die Blössen in 3 m tiefen, mit Zement ausgekleideten Gruben abwechselnd mit Lohe geschichtet, dann mit H_2O oder schon gebrauchter Lohbrühe übergossen und so mehrere Monate liegen gelassen; dann lässt man die Flüssigkeit ab und ersetzt sie durch stärkere Lohbrühe bezw. man verstärkt sie durch Zusatz frischer Lohe. Der Gerbprozess muss mit ganz verdünnten Gerbstofflösungen begonnen werden, und nur allmählich ist die Konzentration zu steigern; andernfalls würden nur die äusseren Hautschichten gegerbt und das Eindringen des Gerbstoffs in die inneren Partien verhindert werden. Ist die Lohe extrahiert, so wird, wie schon bemerkt, neue Lohe zugegeben; gleichzeitig versetzt man die Blössen, d. h. man legt sie in umgekehrter Reihenfolge in die Grube ein, und zwar so, dass die vorher oben befindlichen Narbenseiten jetzt nach unten gekehrt sind. Das Versetzen muss so oft wiederholt werden, bis das Leder gar ist, was man an der gleichmässig dunklen Farbe auf der Schnittfläche erkennt. Je nach der Dicke bedarf das Leder bei diesem Verfahren 1—3 Jahre, um gar zu werden.

Abgesehen von dem sehr dicken Sohlleder, das wohl ausschliesslich durch Grubengerbung erzeugt wird, benutzt man neuerdings mit Vorteil die Schnellgerberei (Brühengerberei) mit Lohbrühen und Gerbextrakten (s. d.). Die Brühen, auch Farben genannt, müssen zu-

erst ebenfalls schwach (0,2—0,3° Bé) verwendet werden. Nach 1—2 Wochen kommen die Blössen in konzentriertere Brühe (um 0,2° Bé stärker), bis die Stärke je nach Umständen 1,5—2,5° Bé beträgt. Die Zahl der anzuwendenden Brühen und die Zeit der Gerbung richtet sich nach der Dicke des Leders; demnach nimmt die Schnellgerberei eine Zeit von 30 bis 75 Tagen in Anspruch. In jeder Farbe werden die Blössen mehrmals umgelegt. Schliesslich bringt man das Leder noch einmal auf kurze Zeit mit Lohe in die Grube, spült es dann mit reinem Wasser, lässt es abtropfen, worauf gewöhnlich das sog. Abtranen erfolgt, d. h. man reibt die Narbenseite mittels Bürsten mit Tran ein, wodurch späteres Brüchigwerden des Leders verhindert wird. Das gare Leder muss sehr allmählich (unter 30°) getrocknet werden. Weitere Einzelheiten der Schnellgerberei richten sich nach der Natur des verwendeten Gerbextrakts.

Das gare Leder wird seinem Verwendungszweck entsprechend in mannigfacher Weise zugerichtet, so wird Sohlleder gewalzt oder gehämmert, Oberleder geglättet und dann gewalkt, d. h. mit einer Mischung von Tran, Kalk und Degras eingefettet. Andere Operationen der Zurichtung und Weiterbehandlung müssen hier übergangen werden.

Lokao (Chinesischgrün). Von China her in den Handel kommender Farblack, der aus der Rinde von *Rhamnus utilis* dargestellt wird. Man benutzt ihn namentlich in China zur Erzeugung eines schönen Grüns für Baumwolle und Seidenstoffe, während er in Europa wegen seines hohen Preises kaum mehr verwendet wird.

Lokomotiven für Werkbahnen, Bauarbeiten u. s. w., für Normal- und Schmalspur; Tenderlokomotiven, feuerlose Lokomotiven, Kranlokomotiven u. s. w. baut:

Orenstein & Koppel — Arthur Koppel, Akt.-Ges., Berlin NW. 6, Dorotheenstr. 45.

Feuerlose Lokomotiven:

A. Borsig, Berlin-Tegel.

Loretin = m-Jod-o-oxychinolin-ana-sulfosäure. $C_9H_4NJ(OH)SO_3H$. Nach dem D. R. P. 72924 wird o-Oxychinolin sulfuriert; die entstandene Sulfosäure neutralisiert man mit K_2CO_3 in wässeriger Lösung und jodiert sie dann durch Kochen mit KJ und Chlorkalk, worauf das erkaltete Gemisch durch Zusatz von HCl neutralisiert wird. Das sich hierbei ausscheidende Ca-Salz des Loretins wird ausgewaschen, worauf man durch HCl daraus die freie Säure erhält.

Schwefelgelbes, fast geruch- und geschmackloses Kristallpulver, nur wenig löslich in H_2O und Alkohol. Man benutzt es in der Wundbehandlung als geruchlosen und ungiftigen Jodoformersatz. Ebenso verwendet man auch das Natrium- und Wismutsalz, letzteres auch innerlich gegen chronische Durchfälle.

Neuerdings findet das Loretin in anderer Form wieder mehr Verwendung, nachdem es schon fast vergessen war. Vgl. darüber den Artikel „Griserin".

Loretin . . . . H Mk. 9,00; 1 kg Mk. 86,00

Losophan = Trijod-m-kresol. $C_6H(J_3)OHCH_3$. Man erhält es durch Einwirkung von Jodjodkalium auf o-oxy-p-toluylsaures Na. Es bildet farblose, geruchlose, in H_2O fast unlösliche Kristallnadeln, die äusserlich als Antiseptikum bei Hautkrankheiten, Geschwüren u. s. w. verwendet werden.

Losophan . . . . 1 kg Mk. 180,00

Löslichkeit verschiedener Substanzen:

Löslichkeit von Salzen in 100 T. H_2O.

Bei	0°	10°	20°	50°	100°
Aluminiumsulfat, krist.	86,85	95,8	107,35	201,4	1132,0
Aluminiumkaliumsulfat, krist. (Kalialaun)	3,9	9,5	15,1	44,1	357,5
Ammoniumchlorid	28,4	32,84	37,28	50,6	72,8
Ammoniumbikarbonat	11,91	16,1	21,5	—	—

Bei	0°	10°	20°	50°	100°
Ammoniumsulfat	71,00	73,65	76,30	84,25	97,50
Baryumchlorid	—	33,3	35,7	43,6	57,8
Baryumhydrat	1,5	2,22	3,48	11,75	—
Baryumnitrat	—	7,0	9,2	17,1	32,2
Bleinitrat	38,8	48,3	66,7	90	139
Borsäure (H_3BO_3)	1,947	2,880	3,992	—	29,116
Calciumchlorid	49,6	60	74	120	154
Calciumsulfat $CaSO_4 . 2 H_2O$	24,1	—	26,1	26,6	22,2
Kaliumbromid	53,42	60,8	68,3	80,5	104,2
Kaliumchlorat	3,33	5,0	7,6	19,0	59,9
Kaliumchlorid	27,9	32,0	34,7	42,8	56,6
Kaliumchromat	58,90	60,92	62,94	69,00	79,10
Kaliumbichromat	4,6	7,4	12,4	35,0	94,1
Kaliumkarbonat	89,4	109	112	121	156
Kaliumbikarbonat	19,61	23,23	26,91	37,92	—
Kaliumjodid	127,9	136,1	144,2	168	209
Kaliumnitrat	13,3	21,1	31,2	86	247
Kaliumsulfat	8,46	9,7	10,9	15,8	26,2
Kobaltsulfat	22,4	30,5	36,4	55,2	—
Kupfersulfat	—	36,95	42,31	65,83	203,22
Lithiumkarbonat	1,539	1,406	1,329	1,181	0,728
Magnesiumsulfat	26,9	31,5	36,2	50,3	73,8
Mangansulfat	55,4	63,8	66,3	74,8	52,9
Natriumbromid NaBr	77,5	83,0	88,4	107,7	114,9
Natriumbromid $NaBr + 2 H_2O$	78,85	85,0	92,15	115,8	—
Natriumchlorid	35,6	35,70	35,84	36,70	40,1
Natriumjodid NaJ	158,7	168,7	178,6	232,3	312,5
Natriumjodid $NaJ + 2 H_2O$	158,7	170,0	179,3	228,4	—
Natriumkarbonat Na_2CO_3	6,97	12,06	21,71	—	45,47
Natriumkarbonat $Na_2CO_3 + 10 H_2O$	21,33	40,94	92,82	—	539,62
Natriumbikarbonat	7,92	8,88	9,84	12,72	—
Natriumnitrat	72,9	80,8	87,5	112	180
Natriumphosphat	2,5	3,9	9,3	82,5	98,8
Natriumsulfat $Na_2SO_4 + 10 H_2O$	5,02	9,00	19,40	46,7	42,5
Natriumthiosulfat, wasserfrei	47,6	—	69,5	114	—
Nickelsulfat	30,4	34,6	39,7	52,0	—
Quecksilberchlorid	5,73	6,57	7,39	11,34	53,96
Silbernitrat	121,9	—	227,3	496,1	940
Zinksulfat $ZnSO_4 + 7 H_2O$	115,22	138,21	161,49	263,84	653,59

Löslichkeit verschiedener Chemikalien in verdünntem Weingeist.

(Pharmaz. Zentralhalle 1881, No. 30.)

1 g Substanz erfordert Spiritus vom Vol.-Gew. 0,941 bei 15,5°.

	ccm		ccm
Ammoniumbromid	3,00	Kaliumazetat	0,50
Ammoniumchlorid	6,00	Kaliumbikarbonat	22,00
Ammoniumkarbonat	10,00	Kaliumbromid	4,50
Benzoësäure	20,00	Kaliumchlorid	88,60
Bleiazetat	8,00	Kaliumferrocyanid	570,00
Chininsulfat	150,00	Kaliumjodid	1,60
Cinchoninsulfat	20,00	Kaliumkarbonat	1,00
Eisenoxydulsulfat	236,00	Kaliumnitrat	24,00

	ccm		ccm
Kalium-Natriumnitrat	29,00	Natriumborat	402,00
Kaliumsulfat	700,00	Natriumhypophosphit	5,80
Kaliumsulfit	460,00	Natriumphosphat	298,00
Kaliumzitrat	1,00	Natriumsalizylat	19,60
Kodeïn	4,40	Natriumsulfat	81,20
Kupfersulfat	518,00	Natriumsulfokarbonat	18,00
Lithiumzitrat	25,00	Natriumthiosulfat	3,00
Lithiumkarbonat	1790,00	Oxalsäure	8,00
Magnesiumsulfat	47.33	Quecksilberchlorid	20,00
Milchzucker	58,00	Salizylsäure	42,00
Morphiumazetat	50,00	Silbernitrat	2,50
Morphiumchlorid	26,00	Strychninsulfat	60,00
Morphiumsulfat	40,00	Weinsäure	1,25
Natriumazetat	3,00	Zinksulfat	48,00
Natriumkarbonat	83,33	Zitronensäure	1,00

Löslichkeit anderer Körper siehe unter den betreffenden Artikeln; über Löslichkeit von Gasen siehe unter „Absorptionskoeffizienten".

Lösungsmittel:

Apparate zur Herstellung von Lösungsmitteln:

Lote siehe „Löten".

Löten. Man unterscheidet Weichlote (Schnelllote) und Hartlote (Schlaglote); letztere werden auch Strenglote genannt. Das einfachste Weichlot ist reines Zinn (Sch. P. 230°), doch verwendet man meistens der Billigkeit halber Legierungen aus Sn und Pb, deren Sch. P. je nach dem Mischungsverhältnis zwischen 180 und 240° schwankt; noch leichter flüssig werdende Lote erhält man durch Zusätze von Cd und Bi (vgl. unter „Kadmiumlegierungen" und „Wismutlegierungen").

Als Schlaglote verwendet man sehr verschiedene Massen, z. B. reines Kupfer oder Legierungen von Cu mit Zn (Messing), sowie solche von Cu mit Zn und Sn (Bronzen). Mit derartigen Loten, die man allgemein unter dem Namen Messingschlaglote zusammenfasst, lötet man Kupfer, Bronze, Messing, Gusseisen und Schmiedeeisen. Strengflüssiger und sehr widerstandsfähig ist das Neusilberschlaglot, d. h. ein zinkreiches Neusilber (vgl. unter „Nickellegierungen"), das für Gegenstände aus Stahl, Eisen und Neusilber Verwendung findet. Als Silberlot dient eine Legierung von 75 % Ag und 25 % Cu, der häufig zur Erniedrigung des Schmelzpunkts etwas Messing oder Zink zugesetzt wird; man lötet damit Silber, Kupfer, Stahl und Eisen. Als Goldlot dienen Legierungen von Au, Ag und Cu (zuweilen unter Zusatz von wenig Zn), während reines Gold zum Löten von Platin benutzt wird.

Aluminium lässt sich nur schwierig löten; es sind zahlreiche Lote für diesen Zweck vorgeschlagen worden, die meistens Al, Cu und Sn enthalten. Dagegen kann Aluminiumbronze unter Benutzung eines Hartlotes aus 52 % Cu, 46 % Zn und 2 % Sn leicht und fest gelötet werden. Neuerdings lötet man schwer schmelzbare Metalle vorteilhaft mit Hilfe des elektrischen Flammenbogens. Andere Metalle (z. B. Blei) werden jetzt meistens ohne Hilfe von Lot durch direkte Schmelzung der Verbindungsstellen verlötet, wozu man sich eines Gasgebläses oder für Platin eines Knallgasgebläses bedient.

Soll die Lötung gelingen und halten, so muss man Lötmittel anwenden, die die blanken Metallflächen vor der Oxydation schützen oder schon gebildete Oxyde auflösen. So benutzt man beim Weichlöten Salzsäure,

Salmiak, Chlorzink, Öl, Kolophonium, Terpentin, vor allem aber die als Lötwasser bekannte wässerige Lösung des sog. Lötsalzes. Letzteres, das Ammoniumzinkchlorid $ZnCl_2 + 2 NH_4Cl$, erhält man durch Lösen von 1 T. Zn in HCl und Zusatz von 1 T. NH_4Cl. Beim Hartlöten benutzt man als Lötmittel häufig das sog. Hartlotwasser, d. h. eine Lösung von Phosphorsäure in Spiritus; auch streut man verschlackende und reduzierende Substanzen, wie Borax, Glaspulver, Cyankalium u. s. w., auf die Lötstelle.

Folgende Rezepte von Lötmaterialien — nach M. Heinze — haben sich bewährt:

a) Lötwasser. 1. Zu Salzsäure werden Zinkabfälle so lange hinzugefügt, bis kein Aufbrausen oder Schäumen mehr stattfindet. 2. Dieser Prozess wird weiter geführt, indem man das Lötwasser erwärmt und soviel Zink zufügt, dass ein Überschuss ungelöst bleibt. 3. Zum Lötwasser nach 1. oder 2. wird von Zeit zu Zeit in kleinen Mengen Ammoniakflüssigkeit hinzugetan, bis die Lösung einen schwach ammoniakalischen Geruch behält. 4. Zur Lösung nach 2. wird der achte Teil Glyzerin zugesetzt. 5. 0,45 kg Salmiak, 113 g Borax und 28,3 g Glyzerin werden in 1,5 l Wasser gelöst. 6. 0,45 kg Milchsäure, 0,45 kg Glyzerin und 3,6 kg Wasser. 7. 0,56 l Phosphorsäure (1 T. Phosphorsäure auf 8 T. Wasser) und 0,85 l Holzgeist.

b) Lötpulver. 1. Gepulvertes Harz. 2. Mischung von 0,9 kg Harz, 56,7 g Salmiak und 16,7 g getrocknetem Zinksulfat in pulverisiertem Zustande. 3. 0,9 kg Harz, 56,7 g Salmiak und 16,7 g getrockneter Borax werden pulverisiert und gemischt.

c) Lötpasten. 1. Talg mit Harz. 2. 0,45 kg Harz und 0,45 kg Talg werden geschmolzen und mit 56 g gepulvertem Salmiak verrührt. 3. 2,26 kg Baumwollsamenöl und 1,81 kg Talg werden zusammengeschmolzen. Hierzu kommt 1 kg gepulvertes Harz. Dann wird nochmals geschmolzen, und nach Zugabe von 0,12 kg gepulvertem Salmiak lässt man die Mischung unter Umrühren erkalten. Die Konsistenz reguliert man durch event. Zugabe von Baumwollsamenöl.

d) Weichlot für Blei, Zink, Kupfer, Messing u.s.w. 2 T. Pb und 1 T. Sn (225—230°).

e) Weichlot für Blei, Zink, Zinn, Weissblech u. s. w. 1 T. Pb und 1 T. Sn (200°).

f) Weichlot für Zinngiesser. 1) 2 T. Sn, 1 T. Pb, 1 T. Bi. 2) 3 T. Sn, 2 T. Pb und 1 T. Bi (125—150°).

g) Weichlot für Aluminiumbronze. 4 T. Zn und 3 T. Cd. Lötstellen abschaben, kein Lötwasser anwenden. — Über Lote für Aluminium (s. d.).

h) Hartlot für Eisen, Kupfer u. s. w. 1) 5 T. Cu und 1 T. Zn 2) 2 T. Cu und 1 T. Zn.

i) Gelbes Schlaglot für Eisen, Kupfer, Messing u. s. w. 2—6 T. Messingabfälle und 1—2 T. Zn (400—450°).

k) Weisses Schlaglot. 1) 20 T. Messingabfälle, 4 T. Sn, 1 T. Zn. 2) 78 T. Messingabfälle, 15 T. Sn und 7 T. Zn (über 426°).

l) Flussmittel. Für Weichlote: Lötwasser, Lötpulver, Lötpaste oder Kolophonium. Für Hart- und Schlaglote: Borax oder Salmiak mit Borax. —

Silberlot Ia . . . . 1 kg Mk. 70,00
„ IIa . . . . 1 „ „ 30,00

Kupferlot (Jaune), franz., für Kupfer, Eisen, Stahl u. s. w.:

	grobe	feine	sehr feine Körnung
% kg	Mk. 105,00	110,00	115,00

Messinglot (Grise), franz., für dünne Kupferbleche, Messing u. s. w.:

% kg	Mk. 120,00	125,00	130,00

Schnelllot (Romaine), franz., für feinere Messing- und Neusilbergegenstände u. s. w.:

% kg	Mk. 130,00	135,00	140,00

Fahrradlot:

% kg	Mk. 112,00	115,00	—	

Lötzinn in breiten (370 × 38 mm) und schmalen (370 × 15 mm) Stangen:

No.	0	1	2	3
% kg	Mk. 155,00	140,00	125,00	110,00

Lötwasser für Weissblech zum Verdünnen	% kg Mk.	50,00
„ „ Zink	% „ „	45,00
„ „ Blechemballage	% „ „	25,00
„ „ Kupfer zum Verdünnen.	% „ „	40.00
„ „ „ fertig zum Löten	% „ „	20,00
Lötsalz.	% „ „	80,00
Lötlampe mit Spiritusgebläse nach Barthel	„	5,00— 7,50
Lötbrenner für Gas und komprimierte Luft	„	5,00— 6,00
Lötlampen für Benzin nach Barthel	„	7,50—12,00
Lötkolben für Gas, zum Betrieb mit Gebläse	„	9,00
„ „ Benzin nach Barthel	„	12,00—15,00

Blei-Löteinrichtungen:

Höhe	700	900	1000	mm.
Weite	300	300	330	„
Preis ohne Mantel. .	65,00	75,00	90,00	Mk.
„ mit Eisenmantel	80,00	90,00	105,00	„

Lötspitzen	Stuck	Mk.	2,80
Kleine Luftpumpen zum Löten.	„	„	35,00
Lötkolben-Öfen mit Gasgebläse. Innere Masse: 200 mm breit, 170 mm tief		„	37,50
Lötpistolen mit Federhahn 40 cm lang		„	12,00

Vgl. auch den Artikel „Bleilötung".

Lötapparate:

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Lötsalze:

Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.

Lötwasser:

Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.

Blei-Löteinrichtungen:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.

Lötigkeit siehe „Silberlegierungen".

Lötrohrprüfung.

Lötrohre aus Messing:

ohne Holzmundstück	Stück	Mk.	0,40
mit „	„	„	0,50

Lötrohre aus Messing, zusammengesetzt, mit Speichelkasten und eingeschliffener Spitze, mit Mundstück aus:

	Knochen	Horn	
ohne vorgelötete Platinspitze	1,40	1,50	Mk.
mit „ „	2,15	2,25	„

Taschenlötrohre, zusammenlegbar mit Mundstück	Stück	„	2,85
Lötrohre auf Stativ, mit Dreifuss und Universalgelenk . . .	„	„	4,75
Lötrohr mit Träger und Spirituslampe, um beim Blasen beide Hände frei zu haben		„	7,00
Gaslötrohre mit Hahn am Gaszuleitungsstück, mit Hornmundstück,	Stück	„	3,75
Lötrohrspitzen aus Platin (gelötet).	„	„	2,00

Lötrohrbesteck nach Hirschwald, neue Zusammenstellung in Lederetui:

a) Lötrohr mit Platinplättchen und Halter für farbige Flammen-Reaktionen	Mk.	6,00
b) Halter für Platindraht mit Osenform	„	2,50
c) Mörserzange zum Abbrechen und Zerkleinern von Mineralproben	„	6,00
d) Pinzette mit Platinspitze	„	4,00
e) Kleine Taschenlupe	„	0,70
f) Magnetstäbchen	„	1,00
g) Platindraht und Platinblech	„	2,50
h) 3 gefärbte Gläser (2 Kobalt, 1 grün)	„	0,30
Preis des leeren Etuis	„	5,00
Das vollständige Besteck	Mk.	28,00

Dazu Reagentienkasten nach Hirschwald, polierter Kasten 21,5 cm lang, 10 cm breit, 5,5 cm hoch, enthaltend:

a) Kerzenlampe mit Spiralfeder und Licht	Mk.	2,50
b) Kohlenkästchen von Messingblech	„	2,50
c) Glasröhren	„	0,50
d) 6 Reagensfläschchen mit Glasstöpsel	„	1,50
Preis des leeren Kastens, mit Holznäpfchen, Etui zu Glasröhren u. s. w.	„	10,00
Der vollständige Kasten	Mk.	17,00

Lötrohrbesteck für qualitative und quantitative Bestimmung von Gold und Silber, enthaltend: Amboss, 12 Büchsen mit Reagentien, Spritzflasche, 4 Uhrgläser, Hammer, Kapellenstativ, Lampe von Messing, Lötrohr von Neusilber mit Mundstück und Platinspitze, Lötrohrlampe mit Stativ und Halter, Löffelchen, Mengkapsel von Messing, Mörser von Achat mit Pistill, Patronenzylinder von Buchsholz, doppelte Pinzette mit starken Platinspitzen, gew. Stahlpinzette, 3 Porzellantiegel, 3 Porzellanschälchen, Probierbleimass, Sodapapier in Etui, Tonzylinder, Kornzange . . . . . Besteck Mk. 72,00

Lötrohrbesteck nach Plattner (Lötrohrprobierkunst), enthaltend: Achatmörser, Amboss aus Stahl, Meissel, lackierte Büchse für Tontiegel und -schälchen, Eisenspatel, je eine runde und dreikantige Feile mit Heft, Flachzange, Kohlensäge, drei verschieden grosse Kohlenbohrer, zwei Kapelleneisen mit Bolzen und Stativ, Lötrohr mit gebohrter Platinspitze, Lötrohrlampe mit Plattnerschem Rost, grosse doppelte Lupe mit Messingfassung, Kohlenhalter mit Platinschälchen, Löffel aus Elfenbein, kleinen Holzzylinder, kleines magnetisches Messer, Massstab aus Elfenbein, Pinzette mit Platinspitzen, je eine einfache Pinzette aus Messing und aus Stahl, Schiebe- oder Druckpinzette, Drahtschneidezange, Mengkapsel, Schere, Platinlöffel mit Halter, Probierbleisieb, Probierbleimass, Magnetstäbchen, Platinblech und Platindraht, Mahagoni-Reagentienkästchen mit 10 Fläschchen und 10 Mahagonibüchsen, gefüllt mit chemisch reinen Reagentien, Tontiegelform aus Metall, Tonschälchenform aus Buchsbaumholz mit Stempel, Spirituslampe, Diamantmörser, drei Uhrgläser, drei Porzellantiegel, sechs Reagiergläser, zwei Glaskölbchen, vier gebogene Glasröhren, zwei Bechergläser, zwei Trichter . . . . . Stück „ 210,00

Dieselben mit feiner Probierwage in poliertem Kästchen, nebst einem Satz feiner Gewichte, von 0,001—0,1 g . . . . . Stück „ 275,00

Apparate für elektrische Lötrohranalyse (Bogenlicht) nach Viertel (D. R. G. M.), bestehend aus einem Stativ mit Kugelgelenk und aufsteckbarem Halter für die Unterlagskohlen. Dazu gehörig eine Polzange mit isoliertem Griff, welche ein Kohlenstäbchen trägt. Der Strom wird einerseits der Polzange, anderseits dem Stativ zugeführt. Durch Berührung des Kohlenstäbchens und der Unterlagskohle erzeugt man in der Nähe der Probe einen Lichtbogen, der die Substanz verdampft und die charakteristischen Beschläge hervorruft:

Apparat kompl. mit 6 Kohlenstückchen und 25 Kohlenstäbchen, Stück	Mk.	22,50
Dazu Stativ mit Kugelgelenk und Halter für 3 Farbengläser	„	9,00
Dazu Vorschaltwiderstand mit 6 Glühlampen kompl.	„	30,00
Dazu Kohlenstäbchen 50 mm lang, 3 mm Durchm. . . . 50 Stück	„	1,20

Weiteres siehe im Artikel „Probierkunst“.

Lucidol siehe „Luzidol“.

Luesan, Präparat, in dem Hg an Pflanzeneiweiss gebunden ist; es wird in Form von Tabletten (zu 0,0226 g Hg) gegen Syphilis verordnet. In dieser Form soll das Hg weit weniger giftig wirken als in Form rein mineralischer Salze.

Luft, atmosphärische. Mechanisches Gemenge von 23,2 Gew. % Sauerstoff, 75.5 % Stickstoff und 1,3 % Argon, mit Beimengungen von Kohlensäure und andern Gasen. 1 l trockne Luft unter dem 45. Breitengrade bei 760 mm Barometerstand und 0° wiegt 1,29306 g; auf Wasser bezogen beträgt das sp. G. unter den genannten Verhältnissen 0,0012934. Bei einer gegebenen Temperatur t und dem Barometerstand b beträgt das sp. G. (D) der Luft:

$$D = \frac{0{,}0012934 \, . \, b}{(1 + 0{,}003665 \, . \, t) \, . \, 760}.$$

Dichtigkeit der trockenen atmosphärischen Luft.

Bezogen auf Wasser von 4° für die Temp. t und den Barometerstand b.

t	b = 720 mm	730 mm	740 mm	750 mm	760 mm	770 mm
0°	0,001225	0,001242	0,001259	0,001276	0,001293	0,001310
1°	0,001221	0,001238	0,001255	0,001272	0,001289	0,001306
2°	0,001216	0,001233	0,001250	0,001267	0,001284	0,001301
3°	0,001212	0,001229	0,001246	0,001262	0,001279	0,001296
4°	0,001208	0,001224	0,001241	0,001258	0,001275	0,001291
5°	0,001203	0,001220	0,001237	0,001253	0,001270	0,001287
6°	0,001199	0,001216	0,001232	0,001249	0,001266	0,001282
7°	0,001195	0,001211	0,001228	0,001244	0,001261	0,001278
8°	0,001190	0,001207	0,001223	0,001240	0,001257	0,001273
9°	0,001186	0,001203	0,001219	0,001236	0,001252	0,001269
10°	0,001182	0,001198	0,001215	0,001231	0,001248	0,001264
11°	0,001178	0,001194	0,001211	0,001227	0,001243	0,001260
12°	0,001174	0,001190	0,001206	0,001223	0,001239	0,001255
13°	0,001170	0,001186	0,001202	0,001218	0,001235	0,001251
14°	0,001165	0,001182	0,001198	0,001214	0,001230	0,001246
15°	0,001161	0,001178	0,001194	0,001210	0,001226	0,001242
16°	0.001157	0,001174	0,001190	0,001206	0,001222	0,001238
17°	0,001153	0,001169	0,001185	0,001201	0,001218	0,001234
18°	0,001149	0,001165	0,001181	0,001197	0,001213	0,001229
19°	0,001146	0,001161	0,001177	0,001193	0,001209	0,001225
20°	0,001142	0,001157	0,001173	0,001189	0,001205	0,001221
21°	0,001138	0,001154	0,001169	0,001185	0,001201	0,001217
22°	0,001134	0,001150	0,001165	0,001181	0,001197	0,001213
23°	0,001130	0,001146	0,001161	0,001177	0,001193	0,001209
24°	0,001126	0,001142	0,001158	0,001173	0,001189	0,001204
25°	0,001122	0,001138	0,001154	0,001169	0,001185	0,001200
26°	0,001119	0,001134	0,001150	0,001165	0,001181	0,001196
27°	0,001115	0,001130	0,001146	0,001161	0,001177	0,001192
28°	0,001111	0,001127	0,001142	0,001158	0,001173	0,001188
29°	0,001108	0,001123	0,001138	0,001154	0,001169	0,001184
30°	0.001104	0,001119	0,001135	0,001150	0,001165	0,001181

Im übrigen siehe die Artikel „Luft, flüssige“ und „Kompressoren“.

Luftprüfer nach Wolpert, zur schnellen Bestimmung von CO_2, Stück Mk. 9,00

Luftuntersuchungsapparat zur Bestimmung der CO_2 nach Pettersen & Palmquist, tragbar mit Stativ und Kasten, Stück „ 80,00

Derselbe Apparat für CO_2 u. Feuchtigkeit nach Petterson, „ „ 160,00

Derselbe für hygienische Luftanalyse nach Klas Sondén, „ „ 210,00

Luftuntersuchungsapparat für CO_2 nach Rosenthal-Ohlmüller . . . . Stück	Mk.	40,00
Minimetrischer Kohlensäurebestimmungsapparat nach Lunge	„	4,50
Bakteriologische Luftuntersuchungsapparate nach Emmerich . . . . Stück	„	3,00
Bakteriologischer Luftuntersuchungsapparat nach Hesse, kompl. mit montierter Röhre, Aspirator und Stativ . .	„	37,50
Montierte Röhre allein	„	2,75
tativ allein	„	21,50
Bakter. Luftuntersuchungsapparat nach Miquel, Inhalt 125 ccm . .	„	2,25
„ „ „ Strauss-Würtz	„	4,75
Luftpumpen nach Petri für bakter. Luftuntersuchungen. . . .	„	140,00

Weitere Luftuntersuchungsapparate siehe unter „Kohlenoxyd", „Kohlensäure" sowie unter „Meteorologische Instrumente".

Luftanfeuchter siehe „Streudüsen".

Luftbäder (Trockenkästen) siehe „Trocknen".

Luft, flüssige. Die kritische Temperatur der atmosphärischen Luft ist —140°, der kritische Druck beträgt 39 Atm.; unter gewöhnlichem Atmosphärendruck wird die Luft bei —191° flüssig. Die Erzeugung flüssiger Luft geschieht meistens mittels des Lindeschen Apparates, der auf dem Regenerativprinzip beruht (D. R. P. 88824): Man komprimiert atmosphärische Luft mittels eines zweizylindrigen Kompressors zuerst auf 16 und dann weiter auf 200 Atm., befreit sie in einem Kühlapparat von der bei der Kompression entwickelten Wärme und leitet sie dann in einen Gegenstromapparat, der aus mehreren ineinander steckenden, spiralig gewundenen Kupferröhren besteht. Die Luft strömt durch das innerste Kupferrohr nach unten, wird am Ende dieser Röhre durch ein Reduzierventil von 200 auf 16 Atm. Druck reduziert und strömt dann durch das äussere Kupferrohr zur Kompressionspumpe zurück, um dort wieder auf 200 Atm. komprimiert zu werden und den Kreislauf aufs neue zu beginnen. Die durch das Reduzierventil bewirkte Expansion bringt eine bedeutende Wärmeabsorption mit sich, die die Röhrenleitung und die darin kreisende Luft immer stärker abkühlt und letztere schliesslich verflüssigt. An geeigneter Stelle fliesst die flüssige Luft in ein Sammelgefäss, während von dem Luftkompressor in demselben Verhältnis neue Luft von aussen angesaugt wird. Um Verstopfungen durch Eis zu vermeiden, muss die angesaugte Luft durch Absorptionsapparate von aller Feuchtigkeit befreit werden. Die gewonnene, durch beigemengte feste Kohlensäure milchig getrübte flüssige Luft lässt sich durch Fliesspapier filtrieren und bildet dann eine wasserhelle, schwach bläuliche, an der Luft nicht rauchende Flüssigkeit.

Das Pictetsche Verfahren bewirkt die Herstellung verflüssigter Luft und ihre Trennung in O und N auf thermomechanischem Wege. An diesem Verfahren, das durch Franz. Pat. 322 600 und 324 715 geschützt ist, sind folgende Punkte wesentlich: 1. Die Luft wird filtriert, zusammengedrückt und vom Wasser befreit. 2. Die trockene und zusammengepresste Luft wird auf ihren Verflüssigungspunkt abgekühlt, nämlich auf ungefähr — 194° C. 3. Die verflüssigte Luft wird filtriert, um das in ihr schwebend befindliche flüssige Kohlendioxyd auszuscheiden. 4. Die filtrierte Flüssigkeit wird wieder der Verdampfung ausgesetzt, um zunächst den flüchtigeren Bestandteil, nämlich den Stickstoff, danach den weniger flüchtigen Bestandteil, nämlich den Sauerstoff, aus ihr entweichen zu lassen. 5. Die Verdunstungskälte der flüssigen Luft wird für die Verflüssigung der in den Apparat eingepumpten, komprimierten Luft nutzbar gemacht. 6. Eine selbsttätige Vorrichtung sichert ein ununterbrochenes Arbeiten. 7. Eine andere selbsttätige Vorrichtung sorgt dafür, dass Stickstoff und Sauerstoff den Apparat genau in dem gewünschten Grade der Reinheit verlassen, wie er für den betreffenden Verwendungszweck nötig ist; sie hindert auch das Entweichen von Gasmischungen, die von der Zusammensetzung der gewöhnlichen Luft zu wenig verschieden sind. —

lem Pictetschen Verfahren wird ein Teil der bei der Wieder-
ɔfung der verflüssigten Luft freiwerdenden Kraftmengen zur Erzeugung
ischer Kraft wieder verwertet, und zwar soll sich ¼—⅕ der in den
hineingesteckten Kraft wieder nutzbar machen lassen. — Das Pictetsche
162 323 schützt einen Apparat zur Trennung der Bestandteile der
ıärischen Luft, in welchem mittels komprimierter, gasförmiger Luft eine
ierliche fraktionierte Destillation flüssiger Luft stattfindet. Andere
von Pictet sind D. R. P. 162 702 und 169 564.

otz aller Verbesserungen von Pictet scheint aber das Lindesche Ver-
ɔisher noch die Vorherrschaft zu behaupten.

r Aufbewahrung der flüssigen Luft dient die Dewarsche Flasche,
ıe doppelwandige Flasche, bei der der abgeschlossene Raum zwischen
Wandungen durch Auspumpen möglichst luftleer gemacht ist; ausser-
rsieht man die innere Flaschenwandung mit einem stark glänzenden
iberzug. So ist die Wärmeleitung und Wärmestrahlung sehr beträcht-
ringert.

sst man flüssige Luft offen stehen, so verdunstet sie nur allmählich,
: Wärmeabsorption bei der Verdunstung den Rest abkühlt und länger
erhält. Nach neuerdings angestellten Versuchen hält sich flüssige
Dewarschen verschlossenen Flaschen etwa 12—14 Tage; in
den verdampfen höchstens 7 % der Gesamtmenge.

ıs D. R. P. 161 362 schützt einen Sammel- und Transportbehälter für
Luft, der den Dewarschen Gefässen insofern vollkommen gleicht, als
aus zwei ineinander gehängten, durch einen möglichst luftleeren Hohl-
ɔneinander isolierten Behältern besteht. Die Besonderheit der Kon-
n ist darin zu suchen, dass der Aussenbehälter in eine luftdichte, sack-
Hülle eingesetzt ist, die als Innenfutter in den Innenbehälter einge-
n ist, zu dem Zwecke, den die Behälter trennenden Hohlraum sowohl
ıssen wie nach innen durch eine einzige, undurchbrochene Isolierwand
ıliessen.

e flüssige Luft ist weit sauerstoffreicher als die gasförmige, weil der
off schon bei — 182,7° flüssig wird, während sich der Stickstoff erst
194,4° kondensiert. Beim Stehen verdunstet aus der flüssigen Luft
zuerst der Stickstoff, und man erhält leicht eine Mischung aus ⅘
m Sauerstoff mit ⅕ Stickstoff, die für technische Zwecke anstatt des
Sauerstoffs Verwendung finden kann. Wegen ihres immerhin noch
Preises findet die flüssige Luft noch nicht die erhoffte weite Ver-
ıg; man benutzt sie zum Sprengen in Form der Sprengluft (Oxy-
t), d. h. einer Mischung von flüssiger Luft mit Holzkohlenpulver. Wird
Masse durch eine Sprengkapsel (Knallquecksilber) entzündet, so ver-
das Kohle-Sauerstoff-Gemisch unter starker Explosionswirkung. Da
ssige Luft schnell verdampft, bestehen die Oxyliquitpatronen nur aus
die durch Schütteln mit ihrem dreifachen Gewicht an Holzkohlenpulver
niert ist; die flüssige Luft wird den Patronen erst an der Verwendungs-
ıeigemischt.

euerdings kommt die flüssige Luft auch in den Handel, und zwar in
. r schen Flaschen von 2 l Inhalt zu Mk. 1,50 per Liter. Transport und
ahrung der Flaschen geschieht in gepolsterten Körben; die Entleerung
schen wird durch einen Apparat bewirkt, welcher aus zwei Glashülsen,
Gummistopfen und einem Gummiball besteht. Die Preise stellen sich
gt: eine Flasche mit Korb und Filzeinlage 32 Mk., eine Flasche ohne
6,50 Mk., ein Korb mit Filzeinlage 15,50 Mk., ein Entleerungsapparat
Von den Eisenbahnen soll im Prinzip die Beförderung flüssiger Luft
ınellzugsgut und Frachtgut zugelassen worden sein, während die Post
förderung ablehnt.

ewarsche Flaschen für flüssige Luft. Preise siehe in
esonderen Artikel „Dewarsche Gefässe".

ewarsche Flaschen für flüssige Luft:

Linde's Eismaschinen, A.-G., Abt. B. Gasverflüssigung, München II.

Luftgas. Zur Beleuchtung benutzte Mischung von atmosphärischer Luft mit G a s o l i n (s. d.). Meistens verwendet man Luftgas in der Form von P r e s s l u f t g a s, wobei die Luft unter Druck durch die flüssigen Kohlenwasserstoffe hindurchgepresst wird und sich mit den Dämpfen derselben belädt; eine Erwärmung findet bei der Erzeugung des Pressluftgases also nicht statt. Auf die zahlreichen Besonderheiten der einzelnen Luftgasapparate kann hier nicht eingegangen werden.

Bei einem Preise von 50 Pfg. für 1 kg Gasolin kostet 1 cbm Luftgas etwa 9 Pfg. und eine Gasglühlichtflamme von 50 Hefnerkerzen etwa 1,2 Pfg. stündlich.

Preise von Luftgasapparaten ungefähr:

Für Flammen zu je 65 H. K. Stärke	10	20	30	40	50	60	80	100	150	200	
Preis des Apparates	550	650	750	825	925	1050	1200	1400	1950	2300	Mk.

Eine besondere Abart des Luftgases ist das sogenannte A e r o g e n g a s. Hier wird nicht die Luft durch oder über Gasolin bzw. Benzin geleitet, vielmehr wird der Kohlenwasserstoff in einem luftverdünnten Raume zur Verdunstung gebracht, mit abgemessenen Mengen Luft gemischt und schliesslich ziemlich stark komprimiert. Das Verfahren ist durch D. R. P. 150 766 geschützt. Der wesentliche Unterschied zwischen dem gewöhnlichen Luftgas und dem Aerogengas liegt darin, dass letzteres stets gleiche Zusammensetzung hat, sowie dass Kondensationen nicht vorkommen können. Die zur Erzeugung benutzten Apparate bestehen aus einer durch Uhrwerk oder sonstigen Motor angetriebenen einfachen Rotationspumpe, die die Luft ansaugt und zugleich für innige Mischung der Luft mit dem Kohlenwasserstoffe sorgt. Die eingesaugte Luft wird nämlich durch eine Gasuhr der üblichen Konstruktion gemessen, auf deren verlängerter Trommelachse ein Schöpfwerk sitzt, das stets in der einmal eingestellten Weise den Kohlenwasserstoff in den Luftstrom einführt. Dadurch ist für die konstante Zusammensetzung des Gases Gewähr geleistet, und da der ganze Vorgang sich bei gewöhnlicher Temperatur abspielt, so ist somit jede Möglichkeit einer Kondensation ausgeschlossen. Gebaut werden diese Apparate in Grössen bis zu 10 Flammen herunter; Betrieb, Bedienung und Instandhaltung gestalten sich äusserst einfach. Zur Beleuchtung mit Aerogengas dienen ausschliesslich Glühlichtbrenner, die bei einem Gasverbrauche von 100 l für 1 Stde. 50 Kerzen geben. Da aus 1 kg Kohlenwasserstoff (von der Fabrik unter dem Namen „Solin" in den Handel gebracht, ein Benzin vom sp. G. 0,66—0,68) 4 cbm Aerogengas erzeugt werden und 1 kg Solin 40 Pfg. kostet, so stellen sich die Materialkosten für die 50-Kerzenstunde auf 1 Pfg., also bedeutend billiger als Azetylen (3 Pfg.) oder Petroleum. Von den Eigenschaften des Gases ist besonders die geringe Explosionsgefahr hervorzuheben. Die untere Explosionsgrenze liegt bei 34 % (Steinkohlengas 8 %, Azetylen 3,5 %). Zieht man noch die Ungiftigkeit des Aerogengases und seine ausgezeichnete Verwendbarkeit zu Heiz- und motorischen Zwecken in Betracht, so erkennt man seine hervorragende Anwendbarkeit zur Beleuchtung und Kraftversorgung für kleinere Anwesen, für die sich die Anlage eines Steinkohlengaswerkes nicht rentieren würde.

Geschwindigkeitsmess-Apparate für Luft und Gas No. 109:

Luftkompressoren siehe „K o m p r e s s o r e n".

Luftozonisatoren. Apparate zur Verbesserung und Desodorisierung der Luft mittels Ozon. Luftozonisatoren, die zum Einbau in die Luftschächte zentraler Lüftungsanlagen bestimmt sind, bestehen aus einem eisernen Rahmen, in den je nach der Grösse der zu ozonisierenden Luftmenge mehr oder weniger Ozonelemente eingebaut werden, und dem zugehörigen Transformator. Die Ozonelemente selbst bestehen aus mit Dielektrikum umgebenen Stabelektroden und aus blanken Plattenelektroden, die abwechselnd röstartig zueinander angeordnet sind.

Die Preise richten sich nach der Luftmenge, die pro Stunde zu ozonisieren ist. Sie betragen bei Wechselstrom oder Drehstromanschluss und Spannungen von 110 und 220 Volt für Luftleistungen von:

1000 cbm pro Std.	Mk.	415,00
2000 „ „ „	„	490,00
3000 „ „ „	„	570,00
4000 „ „ „	„	640,00
5000 „ „ „	„	715,00

Bei Anschluss an ein Gleichstromnetz erhöhen sich die Kosten um Mk. 175,00—275,00

Siemens & Halske A.-G. Wernerwerk, Berlin, Nonnendamm.

Luftpumpen (siehe auch „Kompressoren").

a) Für die Technik:

Wasserstrahl-Luftsauger nach Körting. Sie dienen zur Entlüftung von Gefässen, zum Abdampfen von Flüssigkeiten, zum Ansaugen von Heberleitungen, Füllen von Pumpenleitungen u. s. w.

Preise richten sich nach den jeweiligen Arbeitsverhältnissen und sind auf Anfrage bei der fabrizierenden Firma zu erfahren.

Dampfstrahl-Luftsauger nach Körting. Sie dienen zu den gleichen Zwecken wie die vorgenannten Wasserstrahl-Luftsauger und sind namentlich zum Heben dickflüssiger Stoffe vorzüglich brauchbar. Man kann sie sowohl als Luftsaugeapparate als auch als Luftdruckapparate benutzen.

Die mit Dampfstrahl-Luftsaugern erreichbare höchste Luftleere entspricht einer Wassersäule von 8—9 m, der mit dem Dampfstrahlluftdruckapparat zu erreichende Luftdruck kann bis 5 m Wassersäule betragen.

Preise der Dampfstrahl-Luftsauger.

Stündliche Leistung in cbm	Weite des Dampfrohres in mm		Weite der Luftrohre in mm		Preis des Luftsauge- od. Luftdruck-Apparates Mk.	Preis des Dampfventiles	
	für Luftdruck-Apparate	für Luftsauge-Apparate	für Luftdruck-Apparate	für Luftsauge-Apparate		für Luftdruck-Apparate Mk.	für Luftsauge-Apparate Mk.
40	20	25	30	30	80	9,00	11,50
75	25	30	45	45	120	11,50	14,00
150	30	40	80	70	150	14,00	18,00
300	40	50	100	80	200	18,00	25,00
450	50	60	125	90	250	25,00	32,00
600	50	70	125	100	325	25,00	41,00
750	60	80	150	125	400	32,00	49,00
900	70	80	150	150	475	41,00	49,00
1050	80	90	175	175	550	49,00	58,00
1200	80	90	175	175	625	49,00	58,00

Die angeführten Apparate bestehen aus Eisenkörper mit Rotgussdüsen. Preise der Luftsauger aus Rotguss, Hartblei, Hartgummi, Ton u. s. w. nach Vereinbarung mit der fabrizierenden Firma. —

Luftpumpen. Es existieren noch sehr viele andere Konstruktionen; als Durchschnittspreise können etwa folgende gelten:

Angesaugte Luftmenge:

per Minute	0,2	0,3	0,5	0,8	1	2	3,5	5	8	10	15	cbm.
Preis . .	650	775	850	1000	1250	1600	2200	2700	3950	5400	5900	Mk.

Grössere Ventilluftpumpen mit eingeschliffenem Kolben:

Grösse	Zylinderdurchm.	Hub	angesaugte Luft pro Std.	Preis
2[1])	55 mm	120 mm	2,7 cbm	215 Mk.
3	80 „	180 „	7,5 „	250 „
2 Z (Zwilling)	55 „	120 „	5,4 „	390 „
3 Z (Zwilling)	80 „	180 „	15,0 „	480 „

b) Für das Laboratorium:

Kolbenluftpumpe, Stiefellänge 26 cm, Durchm. 3 cm, Tellerdurchm. 20 cm, mit Zwinge zum Anschrauben . . . . Mk. 50,00

Zweistiefelige Ventilluftpumpe, mit Glasstiefeln und Babinethahn, nebst Manometer, Länge der Stiefel 21 cm, Durchm. 5 cm, Tellerdurchm. 22 cm . . . . „ 250,00

Dieselbe, Stiefellänge 26 cm, Durchm. 6 cm, Tellerdurchm. 25 cm . „ 400,00

Zweistiefelige Handluftpumpe mit Grassmannschem Hahn, Metallstiefeln und Manometer auf Brett, Stiefellänge 21 cm, Durchm. 5,2 cm, Tellerdurchm. 22 cm . . . . „ 250,00

Luftpumpen mit Teleskopkolben und Öldichtung der Ventile. Diese Ölluftpumpen erzeugen ein sehr hohes Vakuum, sind bequem zu bedienen und wirken äusserst schnell:

Preise je nach Grösse und Anordnung . . . . Mk. 100,00—500,00

Laboratoriums-Luftpumpen, zum Ersatz der Wasserstrahlpumpen für Vakuum (und Druck bis 2 Atm.); mit selbsttätigen Ventilen, mit luftdicht eingeschliffenem Metallkolben. Erreichbare Luftleere 20—25 mm Quecksilbersäule, Kolbendurchmesser 36 mm, Hub 80 mm, Umdrehungszahl bis 200 per Minute:

Für Handbetrieb . . . . Mk. 90,00
„ Riemenbetrieb (feste und lose Riemenscheibe) . . . . „ 80,00
„ Schnurbetrieb (direkt vom Motor mit hölzerner Schnurscheibe) . „ 80,00
„ Dampfbetrieb (mit angebauter Niederdruck-Dampfmaschine) . . „ 185,00

Dieselben Luftpumpen in zweistufiger bzw. Zwillingsanordnung:

Für Riemenbetrieb . . . . Mk. 135,00
Vorgelege für elektrischen oder Handbetrieb . . . . „ 35,00

Wasserstrahlluftpumpe aus Glas nach Wetzel . . . . . . „ 2,75
„ „ „ „ Geissler . . . . „ 1,50
„ „ „ „ Finkener . . . . . . „ 1,50

Wasserstrahlluftpumpen aus Messing nach Arzberger & Zulkowsky, mit Dreiweghahn:

	Ohne Stativ u. Halter	Mit Stativ u. Halter	Mit Wandarmen
Ohne Metall-Vakuummeter Stück	27,00	32,00	28,50 Mk.
Mit „ „	35,00	40,00	36,50 „

Wasserluftpumpe nach Körting ohne Abflussrohr; zur Funktionierung genügt 8 l Wasser pro Minute und eine Wassersäule von 4,5 m:

	Ohne	Mit Vakuummeter
Stück	15,00	27,00 Mk.

Laboratoriums-Hochvakuumpumpe, 50 mm Zylinder-Durchm., 80 mm Hub, erreichbare Luftleere unter 1 mm Hg-Säule, für Riemenbetrieb Mk. 110,00

Geryk-Öl-Luftpumpe (Patent Fleuss, D. R. P.) besteht (s. Fig. 1 und 2) aus Saugrohr A, dem Luftloch B im Zylinder, einer Lederliderung C, die durch den Druck des Öls in dem ringförmigen Raume D an der Zylinderwand hochgehalten wird, dem Kolbenventil E, das sich nur beim Beginn des Auspumpens bewegt, einem Saugrohr F zum Entlasten des Kolbens bei den ersten Hüben, der Hülse G, durch die die Kolbenstange frei hindurchgeht, sowie zum Abdichten der letzteren einer Liderung I, deren Flansch die Hülse G bedeckt und so mit dem Deckel H einen reibungslosen Ersatz für eine Stopfbüchse und zugleich ein Auslassventil bildet. J und K sind die Ölmengen; L ist ein Rohrstutzen zum Einfüllen des Öls. — Diese Luftpumpen

[1]) Grösse 2 auch für Handbetrieb.

ein- und zweistiefelig geliefert; mit ersteren ist ein Vakuum 0,02 mm Hg, mit den letzteren ein solches bis zu 0,0002 mm Hg er-r.

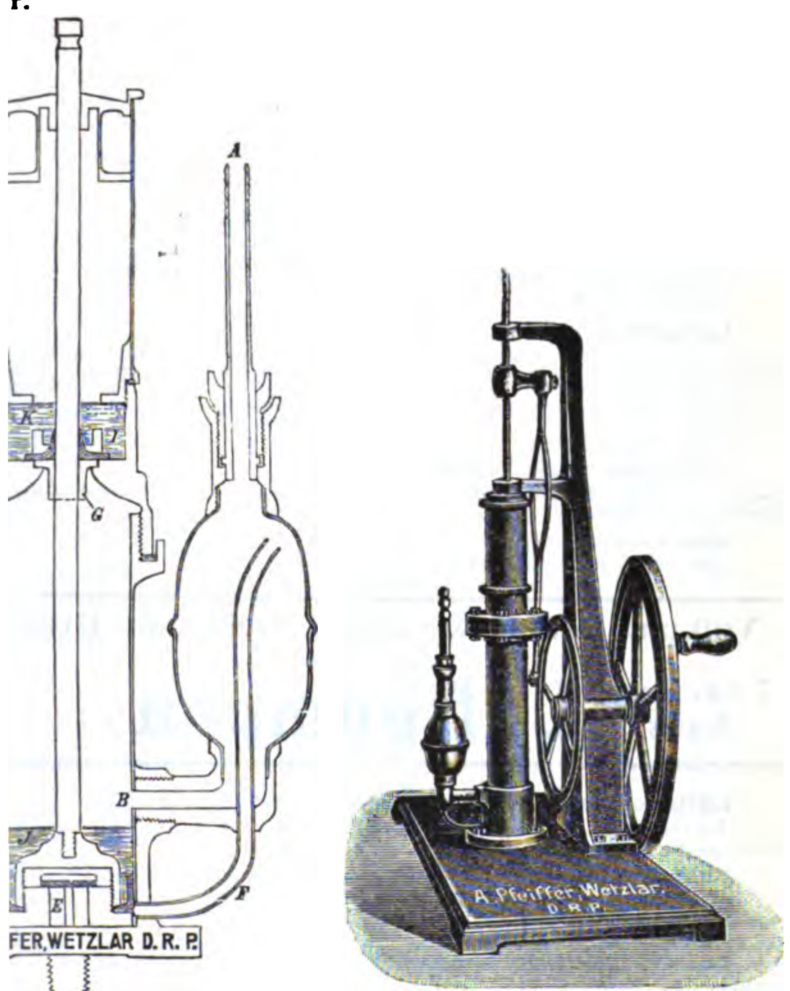


Fig. 1. *Fig. 2.*

Einstiefelige Geryk-Öl-Luftpumpe.

stiefelige Geryk-Öl-Luftpumpen für Elektomotor- und Handbetrieb; mit Motor und Anlasser auf gemeinsamer Grundplatte montiert.

Modell	0	1	2	3	
eller-Durchmesser	180	200	230	250	mm
eistung pro Hub	120	250	400	800	ccm
eis ohne Teller	215	270	370	500	Mk.
eis mit Messingteller	225	295	405	540	„
eis mit Teller und Barometerprobe	240	310	430	565	„
ehrpreis, wenn auf fahrbarem und verstellbarem Tisch montiert	45	45	50	60	„

Quecksilberluftpumpe nach Stuhl, neue Konstruktion, bedarf nur 600 g Quecksilber . . . . Stück Mk. 75,00
Quecksilberluftpumpe nach Geissler, kompl. auf Brett . . . „ 190,00
Dieselbe auf Gestell, mit Kurbel zum Aufwinden des Quecksilbergefässes mit zwei Trockenapparaten . . . . „ 270,00
Quecksilberluftpumpe stetig wirkend, für chemische Zwecke, nach Kahlbaum, patentiert, mit Gestell . . . . „ 220,00
Quecksilberluftpumpe System Toeppler-Hagen, für Laboratorien sehr empfehlenswert . . . . „ 130,00
Quecksilberluftpumpe mittels Wasserdrucks, vollständig selbsttätig (ohne Bedienung) arbeitend . . . . „ 290,00
Dieselbe mit Wasserluftpumpe . . . . „ 310,00
Quecksilber-Hochvakuum-Pumpe System Pfeiffer (D. R. P. angemeldet) aus Stahl, von ausgezeichneter Wirkung, für höchste Verdünnung geeignet. Preis einschl. Vorsaugeapparat mit automatischem Quecksilberabschluss . . . . „ 330,00

Luftpumpen:

Luftpumpen für die Technik:

Wasser-Luftpumpen:

Luftstickstoff (Ausnutzung) siehe unter „Ammoniak“, „Kalkstickstoff“, „Calciumverbindungen“ (Cyanamid) und „Salpetersäure“.

Lukaspapier siehe „Photographische Papiere“.

Lupulin siehe „Hopfen“.

Lumpenwolle siehe „Wolle“.

Lüster, irisierende, farbenschillernde Oberfläche auf keramischen Erzeugnissen.

Um irisierende Gläser zu erzeugen, setzt man die fertigen, in einem Ofen erhitzten Gläser den Dämpfen von Metallchloriden aus. Anderseits erzeugt man Metalllüster durch Einbrennen aufgemalter Metallsalze oder Metalloxyde, namentlich des Bi, Ag und Cu. Nach Rindskopf (Chem. Ztg. 1902 Repert. 273) werden die zum Irisieren erforderlichen Substanzen, z. B. Zinnsalz, Strontiumnitrat oder Baryumnitrat, unter Einwirkung des elektrischen Stromes in einem geeigneten Behälter zur Verdampfung gebracht und der an der Glaspfeife befindliche Gegenstand in heissem Zustande durch eine verschliessbare Öffnung in das Innere des Behälters eingeführt. Nachdem das Glas der Einwirkung der Dämpfe eine gewisse Zeitlang ausgesetzt war, wird es in den Kühlofen gebracht.

Nach dem D. R. P. 145 629 erzeugt man Gläser mit stark metallischen Reflexen, indem man die in gewöhnlicher Weise mit Metallsalzen oder Metalloxyden bestrichenen Gläser nach der ersten Reduktion im Ofen einer oxy-

len Atmosphäre und hierauf einer wiederholten Reduktion und Oxy- aussetzt; je nach der gewünschten Stärke der Metallschicht kann das ren 3—6 mal wiederholt werden.

r a n c h e t erhielt Lüster auf Ton- u. s. w. Waren, indem er Ag-, Cu- i-Salze einer bestimmten Bleiborglasur selbst zusetzte. Über die ;lasuren macht M. Solon (Pottry Gazette 1907, 313; Referat: Chem. epert. 1908, 345) nähere Angaben: Mit Hilfe von Tranchets Grund- A aus 12 T. Quarz, 10,5 T. Pegmatit, 2 T. Kaolin, 20 T. Lynn-Sand, Mennige, 19,2 T. krist. Borax, 2 T. krist. Borsäure, 2 T. Pottasche und Kochsalz werden 3 verschiedene Lüsterglasuren zusammengestellt, und . 100 Glasur A, 10 Kaolin, 2 Silberkarbonat; II. 100 Glasur A,)lin, 0,5 Silberkarbonat, 1 Zinkoxyd, 1 Zinnoxyd, 3 Kupferoxyd und) Glasur A, 10 Kaolin, 2 Silberkarbonat, 4 basisches Wismutnitrat, erkarbonat. Das Erzielen einer guten Lüsterglasur hängt ab von der ratur im Ofen, bei der die reduzierenden Gase eingeführt werden, und r Länge der Zeit, während der sie auf die Glasur einwirken. Die er- iche Temperatur liegt je nach dem Sch. P. der Glasur zwischen ıd 600°.

lüstrieren siehe „S e i d e n f ä r b e r e i".

uteolin siehe „F ä r b e r w a u".

utieren. Dichten von Apparaten mittels Leimkuchenkitts. Siehe „K l e b s t o f f e".

uzidol, ist ein patentiertes Fett- und Ölbleichmittel, der chemischen nensetzung nach Benzoylsuperoxyd, das den grossen Vorteil hat, Niederschläge noch Emulsionen zu bilden. Es ist ein weisses, fast freies, in H_2O nichtlösliches Pulver, das sich aber in Öl bei etwa 80° st und beim Erwärmen O abspaltet, der bleichend wirkt.

ycetol siehe „L y z e t o l".

yddit siehe „P i k r i n s ä u r e".

ygosinpräparate. Das Lygosin ist Di-o-dioxydibenzalazeton; man t es durch Kondensation des Salizylaldehyds mit Azeton in Gegenwart Natronlauge in Form seines Na-Salzes. Dieses Natriumsalz, das *m lygosinatum,* und ebenso das Chininsalz, *Chininum lygosinatum* medizinisch verwendet, und zwar beide in der Wundbehandlung (als Gaze und Salbe) sowie gegen Uterusgonorrhöe in Form von Ein- ngen.

yptol, soviel wie L y s a n (s. d.).

ysalbinsäure siehe „P r o t a l b i n s ä u r e".

ysan, Desinfektionsmittel, das durch Einwirkung von Formaldehyd visse Terpene und Lösen des Reaktionsproduktes bereitet werden soll. räparat ist mit H_2O und Alkohol klar mischbar, verhältnismässig un- und besonders zur Desinfektion der Hände und Instrumente geeignet.

ysargin. Eine neuer Name für kolloidales Silber (vgl. darüber den „K o l l a r g o l"). Es wird mit Hilfe der P r o t a l b i n s ä u r e (s. d.) y s a l b i n s ä u r e dargestellt und bildet prächtig stahlblau glänzende en, die sich mit gelbbrauner Farbe leicht und sehr reichlich in H_2O lösen. le Verwendung ist dieselbe wie bei K o l l a r g o l (s. d.).

rgin . . . . Glas von 5 g Mk. 1,30

ysidin = Äthylenäthenyldiamin. $\begin{matrix} CH_2-N \\ | \\ CH_2-NH \end{matrix}\!\!>C.CH_3$. Durch trockne ıtion von Natriumazetat mit Äthylendiaminchlorhydrat wird das Äthylen- chlorhydrat gewonnen, aus welchem sich die freie Base durch Um- mit konzentrierter Kalilauge leicht erhalten lässt.

ange, weisse, sehr hygroskopische Kristallnadeln vom Sch. P. 105 bis ehr leicht löslich in H_2O, Alkohol und Äther. Wegen seiner harnsäure-

lösenden Wirkungen verordnet man es bei Gicht, bei Nieren- und Blasenleiden u. s. w.

Lysidin „Höchst" 50 %ig . . . . H Mk. 15,00; 1 kg Mk. 145,00

Lysoform (*Liquor Formaldehydi saponatus*). Lösung von Formaldehyd in alkoholischer Kaliseifenlösung. Das D. R. P. 141 744 schützt die Herstellung eines gleichartigen Präparates mit wässeriger Kaliseifenlösung, während man nach dem Zusatz-D. R. P. 145 390 die Einwirkung von Formaldehyd auf Kaliseife unter Abwesenheit jeglichen Lösungsmittels durch Überdruck bewirkt.

Lysoform ist ein Desinfektionsmittel.

Lysoform . . . . 1 kg Mk. 2,75

Lysol. Desinfektionsmittel, das durch seinen Gehalt an Kresolen (s. d.) wirkt. Die Eigenschaft, sich in H_2O zu lösen, erhält es durch Behandlung mit Seife bzw. durch Kochen von Teerölen mit Kalilauge und Fetten Man benutzt es in 0,5—2 %iger Lösung in ausgedehntem Masse zur Desinfekion der Haut, der Schleimhäute, in der Wundbehandlung und Tierheilkunde, gegen Pflanzenschädlinge, zum Abwaschen von Fussböden, Wänden u. s. w.

Die hohe Giftigkeit des Lysols, welche so häufig zu missbräuchlicher Verwendung, zu Unglücksfällen u. s. w. führt, hat es leider dahin gebracht, dass dieses sonst ausgezeichnete Desinfektionsmittel in konz. Zustande dem freien Verkehr entzogen worden ist und als „Gift" gilt.

Ein festes Kresolseifenpräparat in Tablettenform ist das neuerdings in den Handel gebrachte und für die Dosierung recht zweckmässige Para-Lysol. Es besteht aus 75 % eines Gemisches aus etwa gleichen Teilen m- und p-Kresol in Form ihrer festen Kaliumdoppelverbindung, 15 % Natronseife und 10 % Talkum und Bolus.

In den Handel kommt das Lysol in Originalflaschen zu 100, 250, 500 und 1000 g, ferner für Grosskonsumenten in 5 kg Blechflaschen und grossen Glasballons.

1 Originalkiste 100 Fl. von 100 g = 10 kg	. . . .	1 kg Mk. 3,00
1 „ 40 „ „ 250 „ = 10 „	. . . .	1 „ „ 2,50
1 „ 20 „ „ 500 „ = 10 „	. . . .	1 „ „ 2,00
1 „ 10 „ „ 1000 „ = 10 „	. . . .	1 „ „ 1,90
1 Blechflasche von 5 kg	. . . .	1 „ „ 1.80
In Ballons	. . . .	1 „ „ 1,65

Lysol:

Schülke & Mayr, Lysolfabrik, Hamburg (alleinige Fabrikanten).

Lytrol, neues flüssiges Desinfektionsmittel von geringer Giftwirkung, ist eine 20 % β-Naphtol als β-Naphtolkalium enthaltende weingeistige Lösung von Kaliseife. Es wird wie Lysol verwendet.

Lyzetol (*Lycetolum*). $C_6H_{14}N_2 . C_4H_6O_6$. Der Konstitution nach Dimethylpiperazintartrat

$$\begin{array}{l} \quad\quad\quad /NH\backslash \\ CH_3-CH \quad CH_2 \quad\quad CH(OH)-COOH \\ \quad\quad | \quad\quad\quad | \quad\quad\quad\quad | \\ \quad\quad CH_2 \quad CH-CH_3 . CH(OH)-COOH \\ \quad\quad\quad \backslash NH/ \end{array}$$

Man stellt es durch Neutralisieren von Dimethylpiperazin mit Weinsäure dar.

Farbloses, in H_2O leicht lösliches Kristallpulver vom Sch. P. 250° C. Wegen seiner stark harnsäurelösenden Wirkung verordnet man es medizinisch gegen Gicht und chronischen Rheumatismus, und zwar in Dosen von 1—1,5 g, zweimal täglich, jede Dosis gelöst in einer Flasche alkalischen Wassers, bei gleichzeitiger Einnahme von 1,5 g $MgCO_3$.

Lyzetol . . . . D Mk. 3,50; H Mk. 32,00

M.

Macisöl siehe „Mazisöl".

Mafurrah-Talg siehe „Talg, vegetabilischer".

Magnalium siehe „Magnesiumlegierungen".

Magnesia (Magnesiumoxyd; Talkerde) siehe unter „Magnesiumverbindungen".

Magnesia, Geräte aus. Versuche im Betriebslaboratorium der Kgl. Porzellanmanufaktur in Berlin haben ergeben, dass technische Gegenstände mannigfacher Formen, die den Ansprüchen der verschiedenen Industriezweige entsprechen, aus reiner Magnesia hergestellt werden können, und zwar auch in grösseren Abmessungen. So ist es möglich, Rohre bis 80 cm Länge und 7 cm Durchmesser bei einer Wandstärke von 7,5 mm, sowie Tiegel bis 50 cm Höhe von beliebigem Durchmesser und jeder Wandstärke zu erzeugen. Die mit diesen Gegenständen bezüglich der Haltbarkeit angestellten Versuche ergaben, dass die Gefässe auch bei plötzlichem Erhitzen im Gebläse keine Sprünge und Formveränderungen erlitten. Rohre aus reiner Magnesia zeigten sogar bis zu einer Temp. von 1750° C. im elektrischen Ofen keinerlei Schwindungserscheinungen und keine Spur von Elektrolyse. Im Aussehen sind diese nur aus reiner Magnesia bestehenden Gegenstände verglühtem Porzellan ähnlich.

In den letzten Jahren hat die Verwendung von Magnesiageräten erheblich zugenommen; solche werden jetzt auch von der Porzellanfabrik Gebr. Siemens in Charlottenburg hergestellt.

Magnesit (Talkspat). Rhomboedrisch kristallisierendes Mineral, das häufig auch körnig und dicht vorkommt. Es besteht aus Magnesiumkarbonat $MgCO_3$, enthält aber häufig Verunreinigungen, wie basische Karbonate, Eisenverbindungen u. s. w. Sp. G. 2,9—3,1, Härte 4—4,5. Der Magnesit dient zur Darstellung anderer Magnesiumverbindungen, zur Entwicklung von CO_2 sowie zur Herstellung feuerfester Tiegel, Ziegel und Zemente; für die drei letztgenannten Verwendungszwecke wird er durch Brennen in Magnesia MgO übergeführt. Man bezeichnet deshalb die Magnesia auch wohl als gebrannten Magnesit.

Magnesit, natur., in Stücken	% kg	Mk. 11,00
„ „ „ Pulver	% „	„ 13,00
„ gebrannt, in Stücken	% „	„ 16,00
„ „ „ Pulver	% „	„ 19,00
„ „ hydratisiert	% „	„ 30,00

Magnesit:

Lehmann & Voss, Hamburg. | Lipsia chemische Fabrik, A.-G., Mügeln (Bez. Leipzig).

Öfen für die Herstellung von kaustischem und gesintertem Magnesit baut:

Willy Manger, Ingenieurges. m. b. H., Dresden.

Magnesitfarben:

S. H. Cohn, Farben- u. Lackfabriken, Berlin-Rixdorf, Canner Chaussee 44/48.

Magnesium. Mg. A. G. = 24,36. Früher durch Reduktion von $MgCl_2$ mittels Na, jetzt aber ausschliesslich elektrolytisch gewonnen, und zwar teils durch Elektrolyse von $MgCl_2$, teils durch Zersetzung des Karnallits

$$(KCl \cdot MgCl_2 + 6\,H_2O).$$

Die Amer. Pat. 880489 sowie 900961 elektrolysieren nicht Chloride, sondern Fluoride des Mg. Man verwendet zur Elektrolyse einen Gussstahltiegel oder aber Schmelzgefässe aus Kupfer, die gleichzeitig als Kathode dienen. Auch Gefässe aus nichtleitendem Material, wie Porzellan, Steingut u. s. w., hat man verwendet und dann zylindrische Metallbleche als Kathode eingehängt. Als Anode wird fast immer ein eingesenkter Kohlenstab benutzt.

Mg ist ein silberweisses, an trockner Luft sich nicht veränderndes, dagegen an feuchter sich oberflächlich oxydierendes Metall vom sp. G. 1,70 und der Härte des Kalkspats. Sch. P. 700—800°. Es lässt sich hämmern, walzen, zu Draht ziehen, feilen, polieren, wird nicht von Alkalien, leicht aber von verdünnten Säuren gelöst. In Form von dünnem Band oder Pulver entzündet, verbrennt es mit weisser, intensiv leuchtender Flamme, die zu Projektionszwecken sowie für die Photographie (Magnesiumblitzlicht) verwendet wird. Abgesehen hiervon findet das Mg nur wenig Verwendung, neuerdings wohl mehr in Form des Magnaliums und des Elektrons (vgl. unter „Magnesiumlegierungen").

Magnesium-Metall in Barren, Stangen und Würfeln	1 kg	Mk. 12,00
„ „ Band- und Drahtform	1 „	„ 30,00
„ „ Pulver je nach Feinheit	1 kg	Mk. 14,00—18,00

Magnesium:

Chemische Fabrik Griesheim-Elektron, Frankfurt a. M.

Magnesiumblitzpulver siehe „Photographische Chemikalien".

Magnesiumlegierungen. Folgende beide Legierungen finden technische Verwendung:

1. Magnalium. Eine Legierung von Aluminium mit Magnesium. Es ist höchst wunderbar, dass Legierungen von Aluminium und Magnesium, also von zwei Metallen, deren erstes viele Fehler hat, deren zweites aber so wenig widerstandsfähig gegen feuchte Luft ist, dass jede metallurgische Verwendung von vornherein ausgeschlossen erscheint — dass Legierungen dieser beiden Metalle geradezu vorzügliche Eigenschaften aufweisen, wie sie keiner der beiden Grundsubstanzen zukommen. Das Magnalium hat ganz verschiedene Eigenschaften, je nach dem Verhältnis, in dem die beiden Komponenten vorhanden sind. Solche mit 10—30 % Magnesium sind dehnbar, haben ein sp. G. 2—2,5, lassen sich gut giessen und sehr leicht bearbeiten, ohne dass ein „Schmieren" einträte. Alle diese Legierungen haben eine hohe Politurfähigkeit und eine grosse Bruchfestigkeit. Etwas weniger gute Eigenschaften haben Legierungen, die viel Magnesium und wenig Aluminium enthalten. Mit zunehmendem Magnesiumgehalt nimmt die Härte, Sprödigkeit und Politurfähigkeit zu; Legierungen mit über 30 % Mg lassen sich auf der Drehbank schwer bearbeiten. Zur Gewinnung des Magnaliums elektrolysiert man Magnesiumverbindungen (Karnallit oder Tachhydrit) unterhalb Rotglut und trägt während der Elektrolyse Al ein.

Die vorzüglichen Eigenschaften der unter dem Namen Magnalium zusammengefassten Legierungen sichern ihnen eine weitgehende Verwendung, so als Material zu hochpolierten, silberweissen und doch sehr leichten op-

tischen Spiegeln, weiter zu Präzisionsteilungen, Linsenfassungen, Drehachsen, Uhrrädern, Geschosszündern, zu Maschinenteilen in der Elektrotechnik, der Automobil-Indusrie u. s. w. u. s. w.

Es sei hinzugefügt, dass das gewöhnlich verwendete Magnalium (10 % Mg) lötbar ist, sich vernickeln und vergolden lässt, sowie dass seine silberweisse Farbe durch Beizen in Schwarz verwandelt werden kann. Sp. G. 2,4 bis 2,57; Sch. P. 650—700°. Zugfestigkeit pro 1 qmm. = 24 kg (während Aluminium nur 7 kg, Messing 17 kg, Rotguss 20 kg Zugfestigkeit aufweist).

Magnalium in Blöcken	1 kg Mk.	4,50
„ „ Stangen	1 „ „	6,00
„ „ Blechform	1 „ „	5,00—9,00
„ „ Drahtform	1 „ „	5,00—8,00

2. Elektron-Leichtmetall. Die anfänglich weitgehende Verwendung von Magnalium hat in neuerer Zeit wieder nachgelassen, da diese Legierung neben ihren unleugbaren Vorzügen doch auch viele Fehler besitzt. Dagegen ist es der Chemischen Fabrik Griesheim-Elektron gelungen, die nicht sonderlich hohen Materialwertziffern des reinen Mg durch Zusatz von einem oder mehreren anderen Fremdmetallen bedeutend zu verbessern. Man kommt so zu Legierungen, die mit einem äusserst geringen spezifischen Gewicht von 1,75—2,0 hohe Festigkeit, Zähigkeit, Elastizität und Bearbeitungsfähigkeit verbinden. Diese Legierungen haben in poliertem Zustande eine schöne silberähnliche Farbe und besitzen einen guten Klang. Die Witterungsbeständigkeit entspricht allen praktischen Anforderungen; an der Luft überzieht es sich mit einer schützenden Oxydhaut. Das gegossene Elektron-Leichtmetall zeigt in gewöhnlicher Herstellung eine Zugfestigkeit von etwa 15 kg pro qmm bei einer Dehnung von etwa 3 %. Durch Verdichtungsprozesse, wie Pressen, Walzen, Ziehen u. s. w., werden seine physikalischen Eigenschaften, namentlich die Festigkeit und Dehnbarkeit, wesentlich verbessert, ohne dass dadurch das spezifische Gewicht eine merkliche Erhöhung erfährt. Man erreicht hierbei eine mittlere Zugfestigkeit von etwa 30 kg pro qmm bei einer Dehnung von etwa 15 %. Durch Art und Höhe der Legierungszusätze können die Eigenschaften des Elektron-Leichtmetalls in weiten Grenzen variiert werden.

Chem. Fabrik Griesheim-Elektron, Frankfurt a. M.

Magnesiumverbindungen.

1. Magnesia siehe IIa „Magnesiumoxyd".

2. Magnesiumazetat (essigsaures Magnesium; *Magnesium aceticum*). $Mg(C_2H_3O_2)_2$. Durch Behandeln von $MgCO_3$ mit Essigsäure, im reinsten Zustande durch Fällen von $MgSO_4$ mit Baryumazetat erhalten. Es ist ein leichtlösliches, schlecht kristallisierendes Salz, das nicht nur fest sondern auch in Lösung in den Handel kommt.

Magnesiumazetat, techn. flüssig (30° Bé)	% kg Mk.	75,00
„ „ fest . . . 1 kg Mk. 1,90;	% „ „	170,00
„ chem. rein	1 „ „	3,90

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

3. Magnesiumborat (borsaures Magnesium; *Magnesium boricum*). Findet sich natürlich in vielen Mineralien, wie Borazit, Stassfurtit u. s. w. Zur künstlichen Darstellung kocht man die Lösung eines Gemisches von Magnesiumsulfat und Borax, wobei sich ein weisses Salz $Mg_2B_6O_{11} . H_2O$ ausscheidet, das sich beim Erkalten der Flüssigkeit wieder löst. Schmilzt man ein Gemenge von MgO mit überschüssiger Borsäure bei sehr hoher Temperatur, so erhält man dieselbe Verbindung wasserfrei.

Magnesiumborat, techn.	% kg Mk.	145,00
„ chem. rein	1 „ „	2,40

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

4. Magnesiumchlorid (Chlormagnesium; *Magnesium chloratum*). $MgCl_2$. Technisch meistens aus den Stassfurter Endlaugen der Chlorkaliumfabriken von der Verarbeitung des Karnallits (und Kainits) gewonnen.

Man dampft die Endlauge, die $MgCl_2$, $MgBr_2$ und $MgSO_4$ enthält, in schmiedeeisernen Pfannen auf 42° Bé ein, worauf sie beim Erkalten zu einer strahligen Kristallmasse von $MgCl_2 . 6 H_2O$ erstarrt. Geschmolzenes $MgCl_2$ erhält man durch Schmelzen der eben genannten Verbindung im Flammofen sowie auch direkt durch Eindampfen der Endlauge auf 45° Bé. — Nach dem D. R. P. 161 662 wird zum Zwecke der Entwässerung kristallisiertes $MgCl_2 + 6 H_2O$ im Vakuum 6 Stdn. auf 125—175° erhitzt.

Magnesiumchlorid, techn., geschmolzen	% kg	Mk.	10,00
„ „ krist.	% „	„	11,00
„ „ Lösung 30° Bé	% „	„	14,00
„ raffin. krist.	% „	„	34,00
„ „ entwässert	% „	„	44,00
„ „ geschmolzen	1 „	„	1,00
„ chem. rein, krist.	% „	„	43,00
„ „ „ entwässert	% „	„	80,00
„ „ „ geschmolzen	1 „	„	1,70
„ „ „ wasserfrei	1 „	„	8,00

Magnesiumchlorid, rein:

Lehmann & Voss, Hamburg. | C. Erdmann, Leipzig-Lindenau.

5. Magnesiumcitrat siehe 19. Magnesiumzitrat.

6. Magnesium, harzsaures. Es wird teils gefällt, teils geschmolzen verwendet (vgl. „Sikkative") und dient zur Lack- und Siegellackfabrikation.

Harzsaures Magnesium, techn. geschmolzen	% kg	Mk.	57,00
„ „ techn. gefällt	% „	„	110,00
„ „ chem. rein	1 „	„	5,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

7. Magnesiumhypochlorit siehe unter „Bleichen".

8. Magnesiumkarbonat (kohlensaures Magnesium, *Magnesia alba; Magnesium carbonicum*). $MgCO_3$. Findet sich als Magnesit (s. d.) und in Verbindung mit $CaCO_3$ als Dolomit. Aus letzterem Mineral gewinnt man Magnesiumbikarbonat $MgHCO_3$, indem man den Dolomit brennt und ihn dann mit CO_2 übersättigt, wobei das Mg früher als das Ca in Lösung geht. Auch aus $MgO + NaHCO_3$ mit Wasser wird das Karbonat gewonnen. Nach dem D. R. P. 142 558 setzt man bei der Behandlung einer wässerigen Aufschwemmung von Dolomit oder Magnesit mit CO_2 unter Druck dem gebrannten Magnesit Kohlenpulver oder Paraffin zu; hierdurch soll die Ausbeute erhöht werden, indem das Kohlenpulver oder Paraffin die CO_2 zurückhält und Trennungsflächen zwischen die Magnesitteile legt.

Nach dem Engl. Pat. 25 776 von 1901 fällt man Magnesiumkarbonate von bestimmten Zusammensetzungen und physikalischen Eigenschaften durch Zusatz einer berechneten Menge von kalz. Magnesit zu einer filtrierten $MgHCO_3$-Lösung. Dabei ist die Ausfällungstemperatur von wesentlicher Bedeutung. Um z. B. normales $MgCO_3$ in schwerer kristallinischer Form darzustellen, setzt man die erforderliche Menge kalz. Magnesit zu der kalten $MgHCO_3$-Lösung zu, schüttelt das Gemisch und erwärmt es dann auf etwa 74° C.

Die Darstellung von dreifach gewässertem Magnesiumkarbonat bezwecken die D. R. P. 143 594, 144 742 und 159 870. Nach dem ersten dieser Patente erhält man es durch Einwirkung von kohlensäurehaltigen Gasen auf aufgeschwemmtes Magnesiumhydrat; die Gase müssen in grossem Überschuss zugeführt werden, und ihr Kohlensäuregehalt soll entsprechend mit dem Fortgang der $MgCO_3$-Bildung ansteigen. Bei dem zweiten Patent schwemmt man das Magnesiumhydrat in verd. Chlorkaliumlösung auf und behandelt es bei 40° mit CO_2. Das dritte Patent endlich lässt die kohlensäurehaltigen Gase unter einem Druck von wenigstens 3 Atm. einwirken.

Vgl. den Artikel „Pottasche".

Magnesiumkarbonat bildet eine weisse, bei normaler Darstellung sehr leichte Masse, die als Arzneimittel, zu Zahn- und Putzpulvern, als Farbenfüllungsmittel sowie zur Darstellung von MgO und CO_2 verwendet wird.

Magnesiumkarbonat, chem. rein, leicht, in Stücken	% kg	Mk.	53,00
„ „ „ „ Pulver	% „	„	55,00
„ techn. schwer	% „	„	60,00
„ chem. rein, schwer	% „	„	150,00

Magnesiumkarbonat:

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.
Lehmann & Voss, Hamburg (*Magnesia alba*).
Lipsia, Chemische Fabrik, Act.-Ges., Mügeln, Bez. Leipzig.
Wesenfeld, Dicke & Co., Chem. Fabrik, Barmen-Rittershausen.

9. Magnesiumnitrat (salpetersaures Magnesium; *Magnesium nitricum*). $Mg(NO_3)_2$. Man gewinnt es durch Neutralisieren von MgO mit HNO_3 und Eindampfen der Lösung in monoklinen Kristallen der Zusammensetzung $Mg(NO_3)_2 + 6 H_2O$; dieselben zerfliessen an feuchter Luft und lösen sich auch in Alkohol. Man benutzt das Magnesiumnitrat namentlich in der Gasglühlichtbranche, um die Köpfe der Glühkörper fester zu machen.

Magnesiumnitrat, techn.	% kg	Mk.	90,00
„ raffin.	% „	„	100,00
„ chem. rein, für Beleuchtungszwecke	1 „	„	2,00

10. Magnesiumoleat (ölsaure Magnesia). Durch Verseifung von Ölsäureglyzerid mit MgO bzw. $MgCO_3$ erhalten. Man benutzt es u. a. in chemischen Wäschereien als Zusatz zum Benzin, um dessen Selbstentzündung zu verhindern. Vgl. unter „Antibenzinpyrin".

Magnesiumoleat, techn.	% kg	Mk.	135,00
„ dopp. gerein.	1 „	„	4,50
„ chem. rein	1 „	„	10,00

11. Magnesiumoxyde.

a) Magnesiumoxyd (Magnesia; gebrannte Magnesia; *Magnesia usta; Magnesium oxydatum*, Talkerde). MgO. Durch Glühen von Magnesit oder künstlich dargestelltem $MgCO_3$ erhalten. Das aus letzterem gewonnene MgO ist um so dichter, je höher erhitzt wurde und je dichter das $MgCO_3$ war. Aus heiss gefälltem $MgHCO_3$ erhält man die sog. *Magnesia usta ponderosa s. anglica*, d. h. sehr dichtes, blendend weisses, asbestartig glänzendes und schwer zerreibliches MgO.

Magnesia, gebrannt, techn. rein, leicht	% kg	Mk.	130,00
„ „ „ schwer	% „	„	110,00
„ „ chem. rein, sehr leicht	% „	„	160,00
„ „ „ „ D. A. IV	% „	„	190,00
„ „ „ „ schwer	1 „	„	2,50
Magnesiumhydrat	% „	„	150,00

Eduard Ellbogen, Wien III/2, Dampfschiffstr. 10.
Lehmann & Voss, Hamburg.
Lipsia, Chemische Fabrik, Act.-Ges., Mügeln, Bez. Leipzig.

b) Magnesiumsuperoxyd (*Magnesium hyperoxydatum*). MgO_2. Durch Umsetzung aus Natriumsuperoxyd Na_2O_2 (siehe unter „Natriumverbindungen") mit $MgSO_4$ erhalten. Auch noch andere Darstellungsmethoden gibt es, die aber teilweise geheim gehalten werden. Nach dem Amer. Pat. 709 086 behandelt man eine kalte, schwach angesäuerte Magnesiumsalzlösung (z. B. $MgCl_2$-Lösung) mit Baryumsuperoxyd oder Baryumsuperoxydhydrat, filtriert den entstandenen Niederschlag von MgO_2 ab, wäscht und trocknet. Nach dem D. R. P. 179 781 setzt man zu einer $MgCl_2$-Lösung bei einer unter 20° C. liegenden Temp. Na_2O_2 zu und fällt das 27 bis

30 % MgO_2 enthaltende Produkt durch Zusatz von Alkohol in Form eines Pulvers aus. Erniedrigt man die Reaktionstemperatur durch Zusatz von NH_4Cl und Eis noch weiter, so hat das Produkt einen Gehalt von 35—40 % MgO_2. Nach dem Verfahren von Hinz (D. R. P. 151 129) stellt man es elektrolytisch in einer mit Diaphragma versehenen Zersetzungszelle dar. Der Anodenraum enthält wässerige $MgCl_2$-Lösung, der Kathodenraum ein Gemisch von Wasserstoffsuperoxyd und $MgCl_2$-Lösung. Beim Stromdurchgang (6—7 V.) scheidet sich an der Platinkathode in reichlicher Menge MgO_2 aus, das sich leicht ablöst und in den Elektrolyten zurückfällt. Es wird gesammelt, gewaschen und bei mässiger Wärme getrocknet. Nach dem D. R. P. 171 372 (Merck) rührt man reines trockenes MgO mit der berechneten Menge von chem. reinem H_2O_2 an und lässt das Gemenge einen Tag stehen; die anfänglich auftretende Erwärmung wird durch Kühlung verringert. Man erhält eine Aufschwemmung von MgO_2 in H_2O, aus der es abgesaugt oder abgeschleudert und bei mässiger Wärme getrocknet wird. — Nach Franz. Pat. 364 249 (Kirchhoff und Neirath) lässt man rohe H_2O_2-Lösung auf MgO oder auf ausgefälltes $Mg(OH)_2$ einwirken.

Das MgO_2 wird an Stelle von H_2O_2 in der Bleicherei benutzt und ist nicht ganz so stark alkalisch wie letzteres. Ferner verwendet man es medizinisch, und zwar sowohl innerlich (gegen Gicht) als auch äusserlich bei Wunden und Hautleiden in Salbenform.

Das nach dem Hinzschen Verfahren dargestellte MgO_2 kommt unter der geschützten Bezeichnung Novozon in den Handel, ebenso besonders reines MgO_2 von Kirchhoff und Neirath unter der Bezeichnung Hopogan; das von Merck als Magnesiumperhydrol.

Magnesiumsuperoxyd	(25%ig)	1	kg Mk.	23,00
„	(27—30%ig)	1	„ „	25,00
Magnesiumperhydrol	(15% MgO_2) chem. rein	1	„ „	26,50
„	(25% MgO_2) „ „	1	„ „	37,50

Chem. Werke Kirchhoff & Neirath, G. m. b. H., Berlin N. 24. | Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

12. Magnesiumperborat (überborsaure Magnesia), wird nach D. R. P. 165 279 dargestellt, indem man Na_2O_2 und Borsäure oder Natriumperborat auf Magnesiumsalze einwirken lässt. Das Perborat ist ein weisser amorpher Körper und gleicht, abgesehen von seinem Gehalt an aktivem O, dem Magnesiumborat.

Magnesiumperborat (25—30%) . . . . H Mk. 3,50; 1 kg Mk. 30,00

Chem. Werke Kirchhoff & Neirath, G. m. b. H., Berlin N. 24.

13. Magnesiumphosphat (phosphorsaures Magnesium; *Magnesium phosphoricum*). $MgHPO_4 + 7 H_2O$. Durch Fällen einer $MgSO_4$-Lösung mit Na_2HPO_4 gewonnen. Weisses, kristallinisches, schwer in H_2O lösliches Pulver, das beim Glühen in Magnesiumpyrophosphat $Mg_2P_2O_7$ übergeht und sich beim Kochen mit H_2O in tertiäres Magnesiumphosphat $Mg_3(PO_4)_2 . 7 H_2O$ und H_3PO_4 spaltet.

Magnesiumphosphat,	techn. entwässert	1 kg Mk. 1,00;	% kg Mk.	76,00
„	gereinigt	1 „ „ 2,00;	% „ „	175,00
„	chem. rein		1 „ „	3,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

14. Magnesiumsilikate (kieselsaures Magnesium; *Magnesium silicicum*). Finden sich in vielen Mineralien in mannigfacher Zusammensetzung, teils wasserhaltig, teils wasserfrei. Hierher gehören Talk, Speckstein, Meerschaum, Serpentin, Olivin, die Doppelsalze Augit, Hornblende, Asbest u. s. w. Künstlich erhält man durch Fällen von Magnesiumsalzlösungen mit Natronwasserglas einen weissen, gallertigen Magnesiumsilikatniederschlag von der Zusammensetzung

$$3 MgSiO_3 . 5 H_2O.$$

Magnesiumsilikat für Ölbleiche		% kg Mk.	25,00
„ naturell, gereinigt	1 kg Mk. 1,00;	% „ „	80,00
„ gefällt, techn. Ia,	1 „ „ 1,90;	% „ „	170,00
„ „ „ IIa,	1 „ „ 1,30;	% „ „	110,00
„ chem. rein		1 „ „	6,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

15. **Magnesiumsulfat** (**Bittersalz**; schwefelsaures Magnesium; *Magnesium sulfuricum*). $MgSO_4$. Der Hauptmenge nach gewinnt man es aus den **Abraumsalzen** (s. d.), und zwar trennt man den schwer löslichen Kieserit $MgSO_4 + H_2O$ von den beigemengten Chloriden durch Auslaugen. Zur Reinigung wird das mit $7\,H_2O$ kristallisierende Bittersalz aus heissem H_2O umkristallisiert.

Nach dem Amer. Pat. 714 984 unterwirft man eine durch $SO_2 + H_2O$ zersetzbare Mg-Verbindung der Einwirkung von S-Dämpfen, welche SO_2 und Luft sowie Feuchtigkeit enhalten, wodurch $MgSO_3$ und $MgSO_4$ entstehen. Das in H_2O lösliche $MgSO_4$ wird dann vom unlöslichen $MgSO_3$ getrennt, worauf man letzteres durch Oxydation ebenfalls in $MgSO_4$ überführt.

Bittersalz ($MgSO_4 + 7\,H_2O$) ist ein in farblosen rhombischen Prismen kristallisierendes Salz von intensiv bitterem Geschmack. 100 T. H_2O lösen bei 0° etwa 25 T., bei 10° 30 T., bei 20° 35 T., bei 50° fast 50 T., bei 105° (gesättigte Lösung) 132 T. $MgSO_4$. Man benutzt es zur Darstellung von K_2SO_4, von $BaSO_4$, zur Appretur baumwollener Gewebe, zum Beschweren der Seide, zum Weissfärben der Wolle, als Füllmittel in der Papierfabrikation sowie als Arzneimittel.

Magnesiumsulfat, gerein., techn. krist.	% kg Mk.	6,50
„ dopp. gerein., krist.	% „ „	13,50
„ „ „ „ entwässert	% „ „	22,00
„ chem. rein., krist.	% „ „	19,00
„ „ „ entwässert, D. A. IV	% „ „	28,00
Magnesiumbisulfat	1 „ „	6,00

Magnesiumsulfat:

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover. | Lehmann & Voss, Hamburg.

16. **Magnesiumsulfit** (schwefligsaures Magnesium; *Magnesium sulfurosum*). $MgSO_3 + 6\,H_2O$. Durch Zersetzung von $MgCO_3$ mit SO_2 in Gegenwart von H_2O oder durch Mischen und Erhitzen der Lösungen gleicher Teile von krist. $MgSO_4$ und krist. Na_2SO_3 erhalten; in letzterem Falle kristallisiert $MgSO_3 + 6\,H_2O$ beim Erkalten der Lösung aus. Das Salz muss verschlossen aufbewahrt werden, da es leicht in Sulfat übergeht; 1 T. löst sich in 20 T. kalt. H_2O. Durch Einleiten von SO_2 in eine wässerige Suspension von MgO lässt sich auch **Magnesiumbisulfit** $MgH_2(SO_3)_2$ erhalten.

Magnesiumsulfit, techn.		% kg Mk.	88,00
„ chem. rein	1 kg Mk. 3,20;	% „ „	300,00
Magnesiumbisulfit, flüssig (30° Bé)		% „ „	60,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

17. **Magnesiumsuperoxyd** siehe 11b **Magnesiumoxyde**.

18. **Magnesiumthiosulfat** (unterschwefligsaures Magnesium; *Magnesium thiosulfuricum*). MgS_2O_3. Durch Zersetzung von Magnesiumsalzlösungen mit Calciumthiosulfat CaS_2O_3 oder Natriumthiosulfat $Na_2S_2O_3$ erhalten.

Magnesiumthiosulfat, techn.	1 kg Mk. 3,00;	% kg Mk.	275,00
„ chem. rein		1 „ „	4,50

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

19. **Magnesiumzitrat** (zitronensaures Magnesium; *Magnesium citricum*). $Mg_3(C_6H_5O_7)_2$. Aus $MgCO_3$ mit Zitronensäure erhalten; durch Einlaufenlassen der Lösungen in Alkohol erhält man das Präparat kristallinisch. Technisch wird es jedoch meistens auf folgende Weise gewonnen: Ein pulverförmiges Gemisch von 105 T. Zitronensäure und 30 T. gebrannter Magnesia wird bei 100—105° vorsichtig geschmolzen, die noch weiche Masse auf eine

Porzellanplatte ausgegossen und nach dem Erkalten zu feinem Pulver zerrieben.

Magnesiumzitrat, löslich . . . . 1 kg Mk. 4,25

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

Magnesiumverbindungen:

Lehmann & Voss, Hamburg.

Magnetine, ein Kesselsteinmittel, das nach D. R. P. 204794 aus Graphit besteht, dem geringe Mengen gemahlenen Bimssteins und fein gepulverten Aluminiums beigemischt sind. Das Mittel wird lose in das Kesselwasser geschüttet; seine Wirkung besteht darin, dass sich eine feine Graphitschicht auf den Kesselwänden absetzt, wodurch der Kesselstein nicht festhaftet, sondern abbröckelt.

Magnetitlampe. Abänderung der elektrischen Bogenlampe, die von Steinmetz angegeben ist. Die eine Elektrode besteht aus Magnetitpulver (mit Titan und andern Beimengungen gemischt), das in ein eisernes Rohr gestampft ist. Die andere Elektrode besteht aus Kupfer. Der lichtgebende Teil der Lampe ist der Lichtbogen.

Magolan (Calciumanhydrooxydiaminphosphat). Diese organische Phosphorverbindung wird neuerdings für die Behandlung des Diabetes mellitus empfohlen und soll spezifische Wirkung dagegen äussern.

Maillechort (Neusilber) siehe „Nickellegierungen".

Maischprozess siehe „Bier" und „Spiritus".

Maisstärke siehe „Stärke".

Majolika siehe „Steingut".

Malabartalg siehe „Talg, vegetabilischer".

Malarin = Azetophenonphenetidid. $C_6H_5C(CH_3):N.C_6H_4OC_2H_5$. Man gewinnt es nach dem D. R. P. 87897 durch Erhitzen äquivalenter Mengen Azetophenon und p-Amidophenetol am Rückflusskühler mit oder ohne Kondensationsmittel.

Hellgelbe, schwach aromatisch schmeckende Kristalle vom Sch. P. 88°, fast unlöslich in H_2O, leicht lösl. in Äther und heissem Alkohol. Man verwendet es medizinisch als Antipyretikum und Antineuralgikum.

Malarin . . . . D Mk. 2,30; H Mk. 21,50

Malerfarben. Die Ölfarben sind wesentlich mit Leinöl, zuweilen mit Zusatz von Firnis oder Wachs angerieben. In den Harzölfarben ist ein Teil des Leinöls durch Bernsteinlack, Kopallack oder Kopaivabalsam ersetzt, und die Petroleumfarben enthalten neben Leinöl und Bernsteinlack eine gewisse Menge Petroleum.

Im Gegensatz zu allen diesen Öl- und Lackfarben stehen die Wasserfarben (Aquarellfarben), denen meistens Gummiarabikumlösung als Bindemittel dient, teilweise auch präparierte Ochsengalle und Glyzerin zugesetzt sind.

Die Kaseinmalerei verwendet als Bindemittel Kaseinlösung, die Leimtempera bedient sich verschiedener Leimlösungen als Bindemittel, und die Eitempera benutzt zum gleichen Zweck Eidotter allein oder mit Eiweiss (unter Zusatz von Essig oder sauren Pflanzensäften) gemischt.

Von der Münchener Gesellschaft zur Förderung rationeller Malverfahren ist eine Liste der empfehlenswertesten, dauerhaftesten, untereinander verträglichsten Farbkörper aufgestellt worden. Zu diesen sogenannten Normalfarben sollen gehören:

Kremser Weiss; Zinkweiss.
Neapelgelb, hell und dunkel.
Kadmiumgelb, hell, dunkel und orange.
Indischgelb.
Hellocker, Goldocker, Dunckelocker, *Terra Siena* — alle roh und gebrannt.
Umbra, roh, gebrannt.
Eisenoxyde (Englisch Rot u. s. w.).

Terra Pozzuoli.
Zinnober.
Krapplack, rosa, dunkel, violett.
Ultramarinblau.
Kobaltblau.
Pariser Blau.
Kobaltgrün.
Chromoxydgrün, echt.
Chromoxydgrün, feurig (Smaragdgrün).
Grüne Erde, roh und gebrannt (böhmische und Veroneser).
Asphalt oder Mumie (mit Vorbehalt!).
Elfenbeinschwarz, Rebenschwarz.

Malfarben:

Dr. Fr. Schoenfeld & Co., Düsseldorf.

Malonal. Unter dieser Bezeichnung kommt ein Konkurrenzpräparat des Veronals (s. d.) in den Handel.

Malonylharnstoff siehe „Barbitursäure".

Maltuch in allen Stärken, Tönen und Ausführungen liefert:

Dr. Fr. Schoenfeld & Co., Düsseldorf.

Malz. Man versteht darunter gekeimte Getreidekörner, in denen hierbei Diastase entstanden ist, d. h. ein Ferment, welches die Eigenschaft hat, Stärke in Zucker überzuführen. In der Bierbrauerei benutzt man ausschliesslich, in der Spiritusbrennerei hauptsächlich, Gerstenmalz; ausserdem kommt für letzteren Zweck auch Malz aus Weizen und Roggen in Betracht. Die Einzeloperationen in der Malzbereitung sind im Artikel „Bier" tabellarisch zusammengestellt. Zuerst weicht (quellt) man die Gerste in einem zementierten oder eisernen Quellstock ein, wobei auf 1 hl Gerste etwa 130 l Wasser gerechnet werden; die mittlere Quelldauer beträgt 60—72 Stunden. Die Temperatur darf während des Weichens 15° C. nicht übersteigen.

Die quellreife Gerste wird auf Tennen ausgebreitet, wobei die Gerstehaufen in regelmäsigen Zwischenräumen umgeschaufelt werden. Die Temperatur im Tennenraum beträgt 7—10°, während sie innerhalb der Haufen viel höher steigt, doch soll sie auch in diesen 15—19° C. nicht übersteigen. Für die Spiritusfabrikation lässt man die Keimung 5—6, für die Bierbrauerei dagegen etwa 7 Tage andauern.

Statt des Umschaufelns (der Tennenmälzerei) bedient man sich immer mehr der mechanisch-pneumatischen Mälzerei, wobei sich das geweichte Getreide in Trommeln oder Kästen befindet, durch die ein Luftstrom von bestimmter Temperatur und Feuchtigkeit durchgetrieben wird; die Trommeln sind drehbar, die Kästen mit einem Wendeapparat versehen.

Das gekeimte feuchte Malz, Grünmalz genannt, wird für die Zwecke der Brennerei am besten sofort verarbeitet, dagegen muss dasselbe für die Bierbereitung gedarrt werden. Hierbei verschwindet der bohnenähnliche Geschmack des Grünmalzes, und es werden Röstprodukte erzeugt, die das für den Biergeschmack wertvolle Malzaroma bedingen. Gleichzeitig vermehrt sich der Zuckergehalt, während der Wassergehalt von etwa 40 % auf 2 % sinkt. Man benutzt Malzdarren sehr verschiedener Konstruktion, früher die sog. Rauchdarren, worin das Malz mit den Heizgasen selbst in Berührung kam, heute wohl ausschliesslich Luftdarren, worin das Malz durch die Wirkung erhitzter Luft gedarrt wird (vgl. Artikel „Darren"). Die Erwärmung des Malzes soll recht allmählich vor sich gehen; man macht dasselbe erst bei 30—37° lufttrocken, erhitzt dann weiter auf 75° und röstet schliesslich, je nach der gewünschten Malzbeschaffenheit, bei 80—100°. Das Darrmalz wird in Malzputzmaschinen gereinigt und von den, einen bittern Geschmack verursachenden Keimlingen befreit. Zum Zerkleinern des Malzes bedient man sich verschiedenartiger Schrotmühlen, z. B. der viel verbreiteten Exzelsiormühlen (siehe unter „Mühlen").

Um Biere dunkel zu färben, benutzt man das sog. Farbmalz: Zur Herstellung wird angefeuchtetes Darrmalz in rotierenden Farbmalztrommeln bei Temperaturen zwischen 150 und 200° geröstet, wobei sich Zuckerkulör bildet. Farbmalz für helle Biere wird erzeugt, indem man Grünmalz verzuckern lässt und es dann bei möglichst niedriger Temperatur röstet.

Malzextrakt. Durch Einweichen von geschrotetem Malz in Wasser, Digerieren, Abpressen und Eindampfen im Vakuum erhaltene diastasehaltige, gelbbraune Flüssigkeit, die teils für sich, teils unter Zusatz anderer Medikamente (Eisen, Chinin, Jod, Lebertran u. s. w.) als Arznei- und Kräftigungsmittel benutzt wird. Auch andere Malzpräparate finden ähnliche Verwendung.

Malzextrakt-Vakuumapparate:

Volkmar Hänig & Co., Heidenau-Dresden.
Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6 b (s. Inserate).
F. H. Meyer, Hannover - Hainholz (s. Ins.-Anh. S. 17).

Malzsirup-Vakuumapparate:

Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6 b (s. Inserate).

Mandelöl (*Oleum Amygdalarum*). Fettes Öl, das aus den süssen oder bitteren Mandeln von *Amygdalus communis* gewonnen wird, indem man die Mandeln stösst oder auf Kollermühlen mahlt und kalt auspresst; meist verwendet man ein Gemisch aus süssen und bittern Mandeln. Das Mandelöl bildet, nachdem es sich durch Lagern geklärt hat, eine gelbliche, dünnflüssige, geruchlose, angenehm süss schmeckende Flüssigkeit vom sp. G. (bei 15°) 0,919; Erst. P. — 21°; an der Luft nicht trocknend, aber leicht ranzig werdend. Durch das Licht wird es entfärbt. Jodzahl 82—99; Verseifungszahl 195,5. Es wird in der Medizin sowie namentlich zu kosmetischen Mitteln benutzt; der beim Auspressen verbleibende Kuchen findet gemahlen als Mandelkleie ebenfalls in der Kosmetik Verwendung.

Eine andere Art Mandelöl wird aus Pfirsichkernen gewonnen; ätherisches Mandelöl siehe unter „Bittermandelöl".

Mandelöl, echt, D. A. IV	1 kg	Mk. 6,00
„ (Pfirsichkernöl)	1 „	„ 2,30

Mangan. Mn. A. G. = 54,94. Aus den Oxyden durch fein verteilten Kohlenstoff bei stärkster Weissglut erhalten; am zweckmässigsten arbeitet man im elektrischen Ofen, wobei Kalk und Flussspat zur Verhinderung von Oxydation zugesetzt werden. Aus Manganchlorür $MnCl_2$ lässt sich das Metall mittels Na oder durch Elektrolyse gewinnen. Am bequemsten erscheint die Darstellung von reinem kohlefreiem Mn durch Entzünden einer Mischung von Aluminium und Manganoxyd, d. h. nach dem Goldschmidtschen Verfahren der Aluminothermie (siehe den Artikel „Thermit").

Grauweisses Metall von wechselnder Härte (etwa dem Stahl gleichkommend), spröde und pulverisierbar. Sp. G. 7,8—8; Sch. P. etwa 1900°. Es oxydiert sich schnell an feuchter Luft und zersetzt H_2O; selbst von schwachen und verdünnten Säuren wird es leicht gelöst. Widerstandsfähiger und härter ist Mn mit einem Gehalt an C oder Si. Man benutzt es als Zusatz zu andern Metallen, namentlich zu Eisen und Kupfer (vgl. unter „Manganlegierungen").

Mangan, techn. (92 % Mn, 7 % C)	1 kg	Mk. 5,00;	% kg	Mk. 450,00
„ rein (frei von Fe und C)	1 „	„ 5,50;	% „	„ 500,00
„ chem. rein, geschmolzen	1 „	„ 16,00		

Manganerz:

Jencquel & Hayn, Hamburg.

Manganfarben.

1. Manganweiss (Manganokarbonat). $MnCO_3$. Als Ausgangsmaterial benutzt man das bei der Chlordarstellung (s. „Chlor") in grossen Mengen abfallende $MnCl_2$, indem man die Manganlaugen mit Na_2CO_3 fällt: dabei setzt man zuerst nur wenig Sodalösung zu, um das Eisen auszuscheiden, zieht nach dem Klären die Flüssigkeit ab und fällt dann vollständig.

2. Manganviolett (Nürnbergerviolett, Manganiphosphat). Zur Darstellung schmilzt man reines MnO_2 mit H_3PO_4, kocht die Schmelze mit Ammoniumkarbonat aus, filtriert, dampft die Lösung zur Trockne und schmilzt den Rückstand nochmals. Nach dem Auskochen mit H_2O bildet der Rückstand die genannte, schön violette Malerfarbe.

Umbra und ähnliche natürliche Manganfarben siehe unter „Erdfarben".

Manganin siehe „Manganlegierungen".

Manganlegierungen. Von den Manganlegierungen siehe Ferromangan und Manganstahl unter „Eisenlegierungen", Manganbronze unter „Bronzen". — Hier seien noch Mangankupfer und Manganin erörtert.

1. Mangankupfer (Kupromangan). Durch gemeinsame Reduktion der Sauerstoffverbindungen beider Metalle erhalten. Man stellt es mit 20 und 30 % Mn, und zwar sowohl eisenfrei als auch mit 2—4 % Fe, dar. Der Hauptsache nach dient es zur Darstellung von Manganbronze (vgl. unter „Bronzen").

Kupromangan (20% Mn)	1 kg Mk. 3,75;	% kg Mk. 275,00
„ (30% Mn)	1 „ „ 3,50;	% „ „ 275,00

2. Manganin. Legierung aus 12 % Mn, 84 % Cu und 4 % Ni. Temperaturkoeffizient 0,00001—0,00002. Spezifischer Widerstand 0,43 Ohm $\frac{m}{mm_q}$. Es wird wegen seines hohen spezifischen Widerstandes als Material zu elektrischen Messwiderständen und Regulierwiderständen benutzt. Bei den für elektrische Messungen ausschliesslich in Frage kommenden Temperaturen zwischen 10 und 30° C. darf die Widerstandsänderung selbst für feine Messungen vernachlässigt werden, denn dieselbe macht beim Manganin für 1° C. nur etwa $\pm$ 0,00001 des Gesamtwiderstandes aus.

Manganin in Barren	1 kg Mk. 4,50
„ in Blech und Draht	1 „ „ 8,00

3. Manganaluminiumbronze. Das D. R. P. 144 340 schützt die Herstellung derartiger Bronzen, bei denen der Gehalt an Aluminium die Hälfte des Mangangehaltes (10 % und weniger) beträgt; zur Verbesserung der Giessfähigkeit und der mechanischen Eigenschaften kann man den Bronzen noch andere Metalle, wie Pb, Zn oder Ni, zusetzen.

4. Magnetisierbare Manganlegierungen. Nach dem D. R. P. 144 584 erhält man Manganlegierungen von sehr hoher Magnetisierbarkeit, wenn man in Kupromangan die Elemente Al, Sn, As, Sb, Bi oder B einführt, und zwar derart, dass die Legierungen mindestens 3 % der genannten Elemente und in der Regel nicht weniger als 9 % Mn enthalten.

5. Delalots Legierung. 80 T. Cu, 2 T. Mn, 18 T. Zn und 1 T. Calciumphosphat. Zuerst wird das Kupfer geschmolzen, nach und nach Mangan beigemischt, und wenn sich dieses aufgelöst hat, der phosphorsaure Kalk zugefügt. Die Schlacken werden entfernt und etwa 10 Minuten vor dem Gusse das Zink hinzugefügt. Um das Schmelzen zu beschleunigen, kann man $^1/_2$ T. Fluorcalcium, $^1/_2$ T. Borax und 1 T. Holzkohle zusetzen.

Manganverbindungen.

1. Manganazetat (essigsaures Manganoxydul; *Manganum aceticum*). $Mn(C_2H_3O_2)_2$. Durch Umsetzung von $MnSO_4$ mit Bleiazetat oder Calciumazetat erhalten; rein auch durch Lösen von $MnCO_3$ in Essigsäure und Eindampfen zur Kristallisation gewonnen. Es kommt entweder in Lösung oder, mit 4 H_2O kristallisiert, in rötlich gefärbten, in H_2O und Alkohol löslichen Kristallen in den Handel.

Manganazetat, techn. krist., eisenfrei		% kg Mk. 150,00
„ chem. rein, krist.	1 kg Mk. 2,75;	% „ „ 250,00

2. M a n g a n b o r a t (borsaures Manganoxydul; *Manganum boricum*). MnB_4O_7, gewöhnlich als S i k k a t i v bezeichnet. Zur Darstellung benutzt man $MnCl_2$-Lösung von der Cl-Darstellung (vgl. unter „M a n g a n f a r b e n"), fällt daraus das Eisen mit Kalkmilch und lässt die geklärte Manganchlorürlauge unter Umrühren in eine höchstens 40° C. warme Boraxlösung einfliessen; durch Zusatz von etwas NH_3 wird der Niederschlag fester. Man trocknet ihn bei gelinder Wärme; das Präparat enthält gewöhnlich etwas Kochsalz und Borax, weil sich der Niederschlag sonst beim Auswaschen bräunt. Es dient als vorzügliches Sikkativ sowie (mit Leinöl- und Harzlösung) zum Imprägnieren von Leder; auch benutzt man es bei der Darstellung von Nickel u. s. w.

Manganborat, techn. zum Firniskochen	% kg	Mk.	60,00
„ kalk- und gipsfrei	% „	„	90,00
„ gefällt, chem. rein	% „	„	130,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

3. M a n g a n c h l o r ü r (*Manganum chloratum*). $MnCl_2$. Technisch wird es, wie schon gesagt, aus den Endlaugen von der Chlorentwicklung nach der Braunstein-Methode (s. „C h l o r") gewonnen, indem man die Laugen zur Entfernung von HCl verdampft, mit H_2O verdünnt und dann zu dem vierten Teil der Flüssigkeit Na_2CO_3-Lösung zusetzt. Das hierdurch gefällte $MnCO_3$ wird nach dem Auswaschen mit dem Rest der Flüssigkeit gekocht, wobei sich das Mn wieder löst, während das Fe vollständig als $Fe_2(OH)_6$ abgeschieden wird. Die filtrierte Lösung ergibt beim Verdampfen hellrötliche Kristalle von $MnCl_2 + 4\,H_2O$, die an feuchter Luft zerfliessen. Es wird in der Färberei benutzt; die Chlorbereitungsrückstände verarbeitet man meistens direkt wieder auf MnO_2 (vgl. den Artikel „C h l o r"), das dann aufs neue zur Cl-Gewinnung dient.

Manganchlorür, techn. krist. eisenfrei	% kg	Mk.	28,00
„ „ entwässert, eisenfrei	% „	„	58,00
„ dopp. raffin. krist.	% „	„	35,00
„ chem. rein, krist.	% „	„	60,00
„ „ „ entwässert . . . 1 kg Mk. 2,30;	% „	„	200,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover. | Lehmann & Voss, Hamburg.

4. M a n g a n o x y d , h a r z s a u r e s. Es wird durch Schmelzen sowie durch Fällen erhalten (vgl. „S i k k a t i v e") und ist ein wichtiges Trockenmittel für die Lack- und Firnisfabrikation.

Manganoxyd, harzs. (Manganpräparat), geschmolzen	% kg	Mk.	48,00
„ „ „ gefällt, Pulver	% „	„	88,00

5. M a n g a n k a r b o n a t (kohlensaures Manganoxydul; *Manganum carbonicum*). $MnCO_3$. In der Natur als M a n g a n s p a t, künstlich durch Fällung einer Lösung eines Manganosalzes (oder $MnCl_2$) mit Na_2CO_3 als weisses, wasserhaltiges Pulver erhalten.

Mangankarbonat, techn. Ia	% kg	Mk.	93,00
„ „ IIa	% „	„	58,00
„ chem. rein	% „	„	160,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

6. M a n g a n , ö l s a u r e s (Manganoleat; *Manganum oleinicum*). Ein wichtiges Trockenmittel für die Firnis- und Lackfabrikation.

Manganoxydul, leinölsaures Ia	% kg	Mk.	115,00
„ „ IIa	% „	„	90,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

7. M a n g a n o x a l a t (oxalsaures Manganoxydul; *Manganum oxalicum*). $MnC_2O_4 . 5 H_2O$. Durch Fällen von konzentrierten Manganoxydulsalzlösungen oder von feuchtem Mangankarbonat mit wässeriger Oxalsäure erhalten. Weisses Kristallpulver, das in H_2O sehr schwer löslich ist. Gilt als vorzügliches Mittel zur Darstellung von Sikkativen.

Manganoxalat, techn. . . . . % kg Mk. 160,00
„ chem. rein . . . . 1 „ „ 2,10

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

8. M a n g a n o x y d e.

a) M a n g a n o x y d u l (*Manganum oxydulatum*). MnO. Durch Erhitzen von Manganooxalat oder Manganokarbonat in Wasserstoff als graugrünes Pulver erhalten; auch durch Glühen derselben Verbindungen unter Luftabschluss dargestellt. Es dient als grüne Anstrichfarbe.

Manganoxydul, chem. rein . . . . 1 kg Mk. 14,50

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

b) M a n g a n o x y d (Mangansesquioxyd; *Manganum oxydatum*). Mn_2O_3. Durch gelindes Glühen von Mangannitrat, ferner aus den Rückständen von der Chlordarstellung (s. „C h l o r“) nach dem Braunsteinverfahren erhalten. Braunschwarzes Pulver.

Manganoxyd, techn. . . . . % kg Mk. 98,00
„ chem. rein, wasserfrei . . . . 1 „ „ 7,50

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover. | Lehmann & Voss, Hamburg.

c) M a n g a n o x y d h y d r a t (*Manganum hydroxydatum*). Findet sich in der Natur als M a n g a n i t, künstlich durch Oxydation von Manganoxydulhydrat an der Luft erhalten; letzteres entsteht durch Fällung von Manganosalzlösungen mit NaOH. Manganoxydhydrat ist ein dunkelbraunes Pulver, das unter dem Namen M a n g a n b i s t e r (M a n g a n b r a u n) zum Färben von Geweben, weiter als Porzellanfarbe und schliesslich als Zusatz beim Kochen von Leinölfirnissen benutzt wird.

Manganoxydhydrat, techn. Ia (zur Firnisbereitung) . . . . . % kg Mk. 45,00
„ „ IIa „ „ . . . . . % „ „ 38,00
„ chem. rein . . . . % „ „ 110,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover. | Lehmann & Voss, Hamburg.

d) M a n g a n d i o x y d (Mangansuperoxyd; *Manganum hyperoxydatum*). MnO_2. Die natürlich vorkommende Verbindung siehe unter „B r a u n s t e i n“; künstlich erzeugt man es aus den Rückständen von der Chlordarstellung (vgl. den Artikel „C h l o r“). Braunschwarzes oder schwarzes Pulver, das sich beim Glühen unter O-Entwicklung zersetzt, während es von HCl unter Entweichen von Cl gelöst wird.

Mangandioxyd, gefällt, techn. Ia . . . . % kg Mk. 51,00
„ „ „ IIa . . . . % „ „ 34,00
„ „ gereinigt . . . . % „ „ 78,00
„ „ rein (90%) . . . . 1 kg Mk. 2,80; % „ „ 250,00
„ „ chem. rein . . . . 1 „ „ 6,00

Lehmann & Voss, Hamburg.

e) M a n g a n t r i o x y d MnO_3 und M a n g a n s ä u r e H_2MnO_4. Haben keine technische Bedeutung.

f) M a n g a n h e p t o x y d Mn_2O_7 und Ü b e r m a n g a n s ä u r e $HMnO_4$. Sind als solche ebenfalls ohne jede Bedeutung; die Salze der Übermangansäure (P e r m a n g a n a t e) siehe unter den betreffenden Metallverbindungen.

9. M a n g a n s u l f a t (schwefelsaures Manganoxydul; Manganvitriol; *Manganum sulfuricum*). $MnSO_4$. Durch Lösen von Manganokarbonat in verd. H_2SO_4, weiter durch Glühen gleicher Teile Braunstein und wasserfreiem Eisenvitriol und Auslaugen mit H_2O sowie nach einigen anderen Methoden erhalten. Bildet Kristalle von zart rosenroter Farbe mit 4—7 H_2O, je nach der Bildungstemperatur. Wird in der Färberei und in der Porzellanmalerei, ferner zur Darstellung anderer Manganpräparate benutzt.

Mangansulfat, roh, entwässert	% kg	Mk.	34,00
" techn. "	% "	"	38,00
" " " eisenfrei	% "	"	46,00
" chem. rein, krist.	% "	"	90,00—100,00
" " " entwässert	% "	"	120,00
" " " wasserfrei	1 "	"	3,50

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

Manganverbindungen:

Lehmann & Voss, Hamburg.

Anlagen und Verfahren für Manganpräparate:

Willy Manger, Ingenieurges. m. b. H., Dresden.

Manometer (Druckmesser).

Glasmanometer, bestehend aus 3-schenkeliger Glasröhre, mit Millimeterskala auf Karton:

Teilung über und unter 0 bis	50	100	200 mm.
Stück	1,00	1,25	1,50 Mk.

Dieselben, auf gusseisernem Fuss, mit T-Stück aus Messing:

Teilung über und unter 0 bis		50	100	200 mm.
Ohne Hahn	Stück	2,50	2,75	3,00 Mk.
Mit Dreiweghahn	"	5,00	5,50	6,75 "

Manometer nach Landolt, bestehend aus gläsernem U-förmigem Manometerrohr, mit messingenem T-Stück, auf gusseisernem Fuss, Papierskala mit 0,5 Zentimeterteilung:

Teilung über und unter 0 bis		10	25	40 cm.
Ohne Hahn	Stück	1,90	2,60	4,15 Mk.
Mit Dreiweghahn	"	5,25	6,75	8,25 "

Dieselben zum Befestigen an der Wand, auf Brett, mit messingenem T-Stück Teilung über und unter 0 bis 40 cm:

Ohne Hahn	Stück	Mk.	12,00
Mit Dreiweghahn	"	"	15,50

Manometer aus Glas nach Schiele, für Gasanstalten, mit Millimeterteilung:

Skalenlänge	250	260	300	350	360	370	380	400	500 mm.
Stück	1,70	1,85	2,00	2,30	2,40	2,50	2,60	2,80	3,25 Mk.

Metall-Manometer (Federmanometer) m. versilberter Skala u. Verschraubung:

Durchm.	60	60	75	100	100	mm.
Für	1—10	1—25	1—36	1—50	1—100	Atm.
Stück	18,00	18,00	28,00	45,00	48,00	Mk.

Metall-Manometer mit Gasregulator, System Cartrell, zur automatischen Regulierung der Heizflamme nach dem gewünschten (einstellbaren) Druck im Innern der Autoklaven u. s. w.:

Durchm. der Skala	8	10 cm.
Einteilung in Atm.	25	50 oder 100
Stück	55,00	75,00 Mk.

Metall-Vakuummeter mit versilberter Skala und Verschraubung, auf eisernem Fuss . . . Mk. 17,50

Differential-Manometer nach Dr. A. König (D. R. P. 48807), mit konzentrisch angeordneten Röhren auf poliertem Eichenholzstativ, mit Zubehör, die Skala auf Milchglas, einstellbar:

Für Druck bis	10	20	30	mm Wassersäule
Komplett	15,00	18,00	21,00	Mk.
Dieselben in verglast. Eichenholzkasten	20,00	24,00	30,00	"

Dieselben. Zubehör: eine Flasche mit den nach spez. Gewichte genau eingestellten präparierten Flüssigkeiten . . . . Stück Mk. 1,00
Dazu ein Dreiweghahn . . . . „ „ 7,00

Die Preise der Manometer für die Technik sind nach Konstruktion, Grösse, Verwendungszweck u. s. w. im Preise zu verschieden, als dass hier eine Aufzählung möglich und angebracht wäre. Wir beschränken uns daher auf die Aufführung der gewöhnlichen Plattenfeder-Manometer für Druck bis zu 20 kg pro qcm.

Durchmesser der Skala	80	100	125	150	175	200	250	300	450	mm
Zapfen-Durchmesser	21	21	21	38	38	38	38	38	38	„
Gewöhnl. Ausführung. Eisengehäuse mit Messing-Übersteckring	20	24	25	26	28	30	48	58	115	Mk.
Ganz in Metall	24	28	32	35	40	45	58	75	130	„

Quecksilbermanometer für Niederdruckdampfheizung in geschlossenem Eisengehäuse mit eingebrannter Milchglasskala und Sicherheitsspitze einschl. Quecksilberfüllung:

Für	0,25	0,3	0,4	0,5	0,6	Atm.
Preis	15,00	15,00	16,50	18,00	20,00	Mk.

Wasserdruck-Manometer mit einstellbarem Gabelzeiger:

Gehäusedurchm.	80	100	130	150	mm
In Eisengehäuse	16,50	19,50	22,50	25,50	Mk.
„ Messinggehäuse	19,50	22,50	24,50	28,50	„

Manometer:

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Maretin = Karbaminsäure-m-tolylhydrazid. $C_6H_4<^{CH_3}_{NH.NH.CO.NH_2}$. Es bildet weisse, geschmacklose Kristalle vom Sch. P. 183—184°, schwer löslich in kaltem, leichter in heissem H_2O und in Alkohol. Es setzt die Körpertemperatur stark herab und soll deshalb als gut wirkendes Fiebermittel medizinisch verwendet werden. Es soll den Vorzug haben, die Temp. nur ganz allmählich, dafür aber länger andauernd zu erniedrigen. Vor allem empfiehlt man es für die Anfangsstadien der Tuberkulose. Einer Reihe von günstigen Berichten über seine Wirksamkeit stehen auch mehrere absprechende gegenüber. Gelobt wird es insbes. bei Gelenkrheumatismus.

Maretin . . . . H Mk. 13,00; 1 kg Mk. 125,00

Margarin ist von Stearin befreiter Rindertalg (nicht identisch mit Margarine).

Margarine (Kunstbutter). Zur Darstellung werden tierische Fette, namentlich Rindstalg, zwischen gezahnten Walzen zerkleinert und mit 0,1 %iger Pottaschelösung, der etwas Schweinsmagen zugesetzt ist, auf 45° erwärmt. Hierbei trennen sich Fett- und Fleischbestandteile; das Fett wird abfiltriert und unter Zusatz von 2 % Kochsalz bei etwa 20° sehr langsam (in 16 bis 24 Stunden) zum Erstarren gebracht. Hierbei scheidet sich der grösste Teil des in dem Fett enthaltenen Stearins in körnig-kristallinischer Form aus; man trennt es durch Abpressen von dem flüssigen Olein. Letzteres wird weiter auf Margarine verarbeitet, während das Stearin zur Herstellung von Kerzen (s. d.) dient. Das Olein (Oleomargarin) wird unter Zusatz von Milch verbuttert; das Verkneten der Fette und Öle mit der Milch bezeichnet man als Kirnen. Zweckmässig fügt man auf 300 kg Olein noch 1 kg zerkleinerte Milchdrüsen zu. Die sich ausscheidende Butter wird durch Eingiessen von kaltem Wasser zum Erstarren gebracht. Zusätze von Butterfarbe, Butteräther, Erdnussöl u. s. w. machen das Produkt noch butterähnlicher.

Die Margarinefabrikation ist in den letzten Jahren sehr vervollkommnet worden, wovon zahlreiche Patente Zeugnis geben. So will man nach den

D. R. P. 112 687 und 116 792 die Haltbarkeit der Margarine dadurch steigern, dass das Oleomargarin sterilisiert und dann mit künstlich hergestellter milchzuckerfreier Milch verbuttert wird. Zu dem gleichen Zwecke soll man nach dem D. R. P. 128 729 die flüchtigen Fettsäuren aus Naturbutter dem mit Milch emulgierten sterilisierten Oleomargarin zusetzen. Ebenfalls der Herstellung einer besonders haltbaren Margarine dient das D. R. P. 135 081; hiernach versucht man, die Margarine möglichst frei von stickstoffhaltigen Bestandteilen zu gewinnen, indem man die geeigneten Fette mit Produkten der Wasserdampfdestillation von Milch vermischt und allenfalls noch zur Geruchs- und Geschmacksverbesserung geeignete Aldehyde hinzufügt.

Dass die Milchhandlung für die Margarinefabrikation von grösster Bedeutung ist, unterliegt keinem Zweifel; nach dem D. R. P. 140 941 hat sich ein Zusatz von Kefirmilch besonders gut bewährt.

Das Bestreben, der Margarine wertvolle Eigentümlichkeiten der Naturbutter, nämlich das Bräunen und Schäumen beim Erhitzen, zu geben, hat zu zahlreichen, teilweise patentierten Verfahren geführt. So wird namentlich Eigelb und Zucker der Margarine zugesetzt; nach dem D. R. P. 127 376 erhält die Milch zu dem gleichen Zwecke einen Zusatz von 1 ‰ Cholesterin, während das D. R. P. 142 397 anstatt dessen Lezithin verwenden will.

Nach dem D. R. P. 170 163 setzt man der fertigen Margarine pasteurisierten Rahm, Eigelb und durch Reinkultur von Milchsäurebakterien aus Magermilch ausgefälltes Kasein zu. Nach D. R. P. 173 112 scheidet man die das Schäumen und Bräunen verursachenden Eiweissstoffe durch Schmelzen aus Naturbutter ab und setzt von diesen Stoffen der Margarine zu.

Ein besonderes Verfahren der Herstellung von Margarine mittels Rührwerks schützt das D. R. P. 185 786.

Von den Präparaten, die der Margarine den Geschmack der Naturbutter verleihen sollen, scheint sich besonders das Margol, eine Mischung flüchtiger Fettsäuren, zu bewähren.

In Deutschland müssen der Margarine laut Gesetz 10 % Sesamöl zugesetzt werden, um einen leichten Nachweis der Margarine in der Naturbutter zu ermöglichen und eine Verfälschung der letzteren mit Margarine zu verhindern.

Ebenso wie man aus Naturbutter durch Umschmelzen und Absetzenlassen das von Wasser und Eiweissstoffen befreite Butterfett in den Handel bringt, stellt man aus der Margarine durch Umschmelzen die Schmelzmargarine dar; sie ist haltbarer als die eigentliche Margarine, da sie ganz frei von Wasser und Eiweisssubstanzen ist.

Infolge des steigenden Preises tierischer Fette verwendet man bei der Margarinefabrikation in immer grösserem Massstabe Kokosfett. Dieses muss der bereits fertiggekneteten Margarine in dickflüssigem Zustande beigemischt werden, und zwar möglichst rasch, damit nicht zu viel Luft in das Produkt gelangt. Handelt es sich um Schmelzmargarine, so ist zunächst zu entwässern; dann erst darf das Kokosfett zugesetzt werden. Auf keinem Fall darf dies vor dem Kirnen erfolgen, da sonst das Erzeugnis ranzig wird.

Auch ausschliesslich aus Kokosfett, ohne Verwendung anderer Fette, wird neuerdings Margarine dargestellt, z. B. durch Verbuttern von Kokosfett mit kochsalzhaltiger Eigelblösung (ohne Milch).

Prüfung: Zum Nachweis des Sesamöls dient obligatorisch die Baudouinsche Reaktion (s. im Artikel „Reagentien"). Man hat die Zuverlässigkeit dieser Reaktion von verschiedenen Seiten angezweifelt, doch scheinen die Einwendungen nicht berechtigt zu sein. Immerhin empfiehlt sich zum Vergleich eine Prüfung mittels der Soltsienschen Reaktion (s. im Artikel „Reagentien").

Zum Nachweis von Eigelb in der Margarine empfiehlt Fendler nach einem auf dem Intern. Kongr. f. angew. Chem. Berlin 1903 gehaltenen Vortrage, die Margarine mit einer 2 %igen NaCl-Lösung bei 50° auszuschütteln, die wässerige Lösung abzukühlen, dann zu filtrieren und endlich zu dialysieren. Ist die Flüssigkeit nach sechsstündigem Dialysieren trübe, klärt sich aber auf Zusatz von NaCl vollständig oder nahezu, so ist die Anwesenheit von Eigelb erwiesen. Die Reaktion beruht darauf, dass das Vitellin sich zwar in 1 %iger NaCl-Lösung, nicht aber in verdünnteren Lösungen noch in H_2O löst.

An Fabrikationsmaschinen bedarf man zur täglichen Erzeugung von 2500 **kg** Margarine:

2 Vorschmelzer mit Rührwerk von je 800 l Inhalt; 1 Temperierer von 1000 l Inhalt; 1 Kernmaschine von 1000 l; 2 Walzmaschinen; 2 Kristallisationswagen; 1 Tellerkneter; 4 Rangierwagen. Preis der genannten Maschinen zusammen . . . . Mk. 6200
Hierzu kommt eine Anlage zur Erzeugung von Eis- und Kühlwasser. Preis ca. „ 5000
Die gesamte Anlage erfordert 12 HP Betriebskraft.

Margarine-Fabrikations-Maschinen:

Marineleim siehe „Klebstoffe".

Markenschutz siehe „Warenschutz".

Martinprozess siehe „Flusseisen".

Maschinenöle siehe „Mineralöle" und „Schmiermittel".

Maschinenöle und Fette:

Masken siehe „Drahtmasken"; vgl. auch „Schutzbrillen".

Massanalyse. Die Sättigungsmethoden siehe unter „Alkalimetrie". Hier sei von den Oxydationsmethoden die Titration mit Permanganat und mit Jod, von den Fällungsmethoden die Titration mit Silbernitrat, mit Rhodanammonium, mit Uranazetat und mit Fehlingscher Lösung erörtert.

1. Titration mit Kaliumpermanganat. Das $KMnO_4$ geht, wenn es andere Körper oxydiert, bei Gegenwart von Säuren in farbloses Manganoxydulsalz über. Da die $KMnO_4$-Lösung veränderlich ist, bereitet man sie empirisch, indem man 3—3,5 g $KMnO_4$ zu 1 l löst; ihren Wirkungswert stellt man mit Normal-Oxalsäure (siehe unter „Alkalimetrie") fest. Zu beachten ist, dass bei Titrationen mit $KMnO_4$ freie HNO_3 oder HCl nicht vorhanden sein darf.

a) Oxalate. Man säuert mit H_2SO_4 an und titriert mit $KMnO_4$-Lösung bis zur Entfärbung; die Reaktion entspricht der Gleichung:

$$2\,KMnO_4 + 5\,C_2H_2O_4 + 3\,H_2SO_4 = K_2SO_4 + 2\,MnSO_4 + 10\,CO_2 + 8\,H_2O,$$

d. h. 5 mol. Oxalsäure entsprechen 2 mol. $KMnO_4$.

b) Eisen. Man bereitet eine Lösung von Ferrosulfat, indem man vorhandenes Oxyd durch Eintauchen eines Zinkstäbchens in die mit H_2SO_4 angesäuerte Lösung reduziert; dann wird mit $KMnO_4$ auf „farblos" titriert:

$$10\,FeSO_4 + 2\,KMnO_4 + 8\,H_2SO_4 = 5\,Fe_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 2\,MnSO_4 + 8\,H_2O;$$

es entspricht also 1 mol. $KMnO_4$ 5 Atomen Fe.

c) Salpetrige Säure. Sie wird durch $KMnO_4$ leicht zu HNO_3 oxydiert, und zwar entsprechen $2\,KMnO_4 = 5\,HNO_2$:

$$5\,HNO_2 + 2\,KMnO_4 + 3\,H_2SO_4 = 5HNO_3 + K_2SO_4 + 2\,MnSO_4 + 8\,H_2O.$$

d) Braunstein (Mangandioxyd). Das aus MnO_2 und HCl entwickelte Cl wird in ein gemessenes vol. titrierter Eisenvitriollösung eingeleitet, worauf man den unzersetzten Rest Eisenoxydul mit $KMnO_4$ zurücktitriert:

$$2\,FeSO_4 + MnO_2 + 2\,H_2SO_4 = Fe_2(SO_4)_3 + MnSO_4 + 2\,H_2O.$$

e) Wasserstoffsuperoxyd. Die Lösung wird vor der Titration mit H_2SO_4 angesäuert:

$$5\,H_2O_2 + 2\,KMnO_4 + 3\,H_2SO_4 = K_2SO_4 + 2\,MnSO_4 + 10\,O + 8\,H_2O.$$

2. Titration mit Jod. Dieses setzt sich mit Natriumthiosulfat so um, dass Natriumjodid und Natriumtetrathionat gebildet wird:

$$2\,J + 2\,Na_2S_2O_3 = 2\,NaJ + Na_2S_4O_6.$$

Zur Titration bedarf man einer $^1/_{10}$ Normal-Thiosulfatlösung, durch Lösen von 24,8 g krist. $Na_2S_2O_3(+5\,H_2O)$ zu 1 l erhalten; die Lösung muss im Dunkeln aufbewahrt werden. Weiter gebraucht man eine Jodlösung; zur Herstellung löst man 12,7 g J in einer wässerigen Lösung von 25 g Jodkalium in 900 g H_2O. Zur Einstellung versetzt man 20 ccm der Thiosulfatlösung mit etwas Stärkelösung und lässt dann Jodlösung zufliessen, bis eben bleibende Bläuung eintritt. Hierauf wird die Jodlösung mit der berechneten Menge H_2O verdünnt, so dass sie der Thiosulfatlösung äquivalent ist. Als Indkator benutzt man Stärkelösung oder besser Zinkjodidstärke, indem man 4 g Stärke[1]) mit 20 g Zinkchlorid und 100 g H_2O zum Kochen erhitzt, dann 2 g Zinkjodid zusetzt, auf 1 l verdünnt und filtriert.

1 ccm $^1/_{10}$ Normal-Jodlösung = 0,0158 g $Na_2S_2O_3$.
1 ccm $^1/_{10}$ Normal-Thiosulfatlösung = 0,0127 g J.

a) Chlor und Brom. Man entwickelt diese Gase aus ihren Verbindungen und leitet sie in KJ-Lösungen; das abgeschiedene J wird mittels Thiosulfats titriert.

1 ccm $^1/_{10}$ Normal-Thiosulfat = 0,00355 g Cl = 0,008 g Br.

b) Schweflige Säure. Muss in stark verdünnter Lösung mit Jodlösung titriert werden; sie wird hierbei zu H_2SO_4 oxydiert:

$$SO_2 + J_2 + 2\,H_2O = H_2SO_4 + 2\,HJ.$$

1 ccm $^1/_{10}$ Normal-Jodlösung = 0,0032 g SO_2 = 0,0041 g H_2SO_3.

c) Schwefelwasserstoff. Er wird am besten in Jodlösung eingeleitet, wobei er sich mit dieser nach der Gleichung $H_2S + J_2 = S + 2\,HJ$ umsetzt; der Rest des Jodes wird mit Thiosulfat titriert.

1 ccm $^1/_{10}$ Normal-Jodlösung = 0,0017 g H_2S.

d) Arsenige Säure. Die Lösung wird mit Natriumbikarbonat alkalisch gemacht und dann mit einem gemessenen Überschuss von Normal-Jodlösung versetzt: $H_3AsO_3 + 2\,J + H_2O = H_3AsO_4 + 2\,HJ$. Der Überschuss an J wird mit Thiosulfat zurücktitriert.

1 ccm $^1/_{10}$ Normal-Jodlösung = 0,00495 g As_2O_3.

e) Arsensäure. Man reduziert dieselbe mit SO_2, verjagt den Überschuss an letzterer und titriert die gebildete As_2O_3, wie unter d) angegeben ist.

1 ccm $^1/_{10}$ Normal-Jodlösung = 0,00575 g As_2O_5.

f) Antimonoxyd. Wird mit J wie As_2O_3 oxydiert.

1 ccm $^1/_{10}$ Normal-Jodlösung = 0,0061 g Sb = 0,0073 g Sb_2O_3.

g) Zinnoxydul. Ebenfalls wie As_2O_3 oxydiert.

1 ccm $^1/_{10}$ Normal-Jodlösung = 0,0059 g Sn = 0,0067 g SnO.

h) Hypochlorite (unterchlorigsaure Salze). Eine gewogene Menge wird in H_2O gelöst oder bei Chlorkalk mit H_2O angerieben, zu 1 l verdünnt, gut durchmischt und sofort ein gewisser Teil der Flüssigkeit in ein Becherglas abpipettiert. Dann setzt man Kaliumjodidlösung zu, hierauf HCl und Stärkelösung und titriert dann das frei gewordene J mit Thiosulfat. Die Umsetzung entspricht der Gleichung:

$$CaOCl_2 + 2\,KJ + 2\,HCl = CaCl_2 + 2\,KCl + H_2O + 2\,J.$$

1 ccm $^1/_{10}$ Normal-Thiosulfatlösung = 0,002625 g HOCl = 0,00355 g Cl.

---

[1]) Nach dem von Lunge erstatteten Bericht der Internat. Analysen-Kommission (Kongr. f. angew. Chem. Berlin 1903) empfiehlt sich als wasserlössliche Stärke die Ozonstärke von Karl Conrad in Kyritz. Man muss diese Stärke beim Auflösen einige Zeit kochen; sie bleibt aber dann beim Stehen in lose bedeckter Flasche 3—4 Wochen vollkommen haltbar. Der Umschlag von blau in farblos findet durch eine violette Zwischenfarbe hindurch statt.

i) Chlorsäure. Man zersetzt dieselbe mit HCl: $HClO_3 + 5\,HCl = Cl_6 + 3\,H_2O$. Das Cl wird in KJ-Lösung eingeleitet, worauf man nach Zusatz von Stärkelösung mit Thiosulfat titriert.

1 ccm $^1/_{10}$ Normal-Thiosulfatlösung = 0,001408 g.

3. Titration mit Silbernitrat. Die Normallösung enthält 169,55 g $AgNO_3$ im Liter, doch benutzt man ausschliesslich $^1/_{10}$ Normallösungen, die man durch Lösen von 17 g $AgNO_3$ in H_2O zu 1 l bereitet. Man muss die Silberlösung vor Licht geschützt aufbewahren und ihre Stärke vor jedem Versuch neu bestimmen. Hierzu bedient man sich einer $^1/_{10}$ Normal-Kochsalzlösung die 5,85 g NaCl in 1 l enthält. Als Indikator dient eine Lösung von 1 T. gelbem Kaliumchromat (K_2CrO_4) in 20 T. H_2O.

Man titriert damit Salze des Chlorwasserstoffs, Bromwasserstoffs und Jodwasserstoffs, nachdem die Lösung mit einigen Tropfen Kaliumchromatlösung versetzt ist: Erst wenn sämtliches Halogen ausgefällt ist, zeigt sich eine rötliche (nicht mehr verschwindende) Färbung von Ag_2CrO_4. Die Lösung muss neutral sein.

1 ccm $^1/_{10}$ Normal-Silberlösung = 0,00355 g Cl = 0,008 g Br = 0,0127 g J.

Auf dieselbe Weise lässt sich auch Silber selbst betimmen, indem man die neutrale Lösung mit einem gemessenen Überschuss von $^1/_{10}$ Normal-Kochsalzlösung versetzt ist: Erst wenn sämtliches Halogen ausgefällt ist, zeigt sich eine Silberlösung zurücktitriert.

1 ccm $^1/_{10}$ Normal-Kochsalzlösung = 0,0108 g Ag.

4. Titration mit Rhodanammonium. Das Mol. Gew. des Ammoniumrhodanids $CNS \,.\, NH_4$ ist 76, so dass die gewöhnlich benutzte $^1/_{10}$ Normallösung 7,6 g des Rhodanids enthalten muss. Es genügt aber nicht, diese berechnete Menge des Salzes direkt abzuwägen, vielmehr löst man ca. 8 g Ammoniumrhodanid in H_2O zu 1 l, bestimmt den Wirkungswert mit vorher geprüfter $^1/_{10}$ Normal-Silberlösung und verdünnt mit der berechneten Menge H_2O.

Als Indikator dient eine verdünnte wässerige Lösung von Eisenammoniakalaun. Erst wenn sämtliches Ag als Rhodanid ausgefällt ist, tritt eine bleibende blutrote Färbung von Eisenrhodanid auf.

Man titriert mit Rhodanammonium sowohl Silber als auch die Halogene. Die Silberlösung muss viel freie HNO_3 enthalten (aber kein N_2O_3). Hg und grössere Mengen Cu sollen nicht vorhanden sein.

1 ccm Rhodanlösung = 0,0108 g Ag.

Bei Chlor-, Brom- und Jodsalzen fällt man (nach Zusatz einiger ccm Eisenalaunlösung und Ansäuern mit HNO_3) mit einer gemessenen überschüssigen Menge von $^1/_{10}$ Silberlösung und titriert dann (ohne abzufiltrieren) mit Rhodanlösung zurück; eine gelbbräunliche Färbung zeigt die Endreaktion an.

Auf gleiche Weise kann man auch Lösungen von Cyansalzen titrieren, doch muss in diesem Falle das durch Silberlösung ausgefällte AgCN abfiltriert und erst im Filtrat der Silberüberschuss zurücktitriert werden.

1 ccm $^1/_{10}$ Silberlösung = 0,0052 g CN.

5. Titration mit Uranazetat (Uranylazetat). Als Massflüssigkeiten bei dieser Methode zur Bestimmung der Phosphorsäure dienen 1. Natriumammoniumphosphat-($NH_4 . NaHPO_4 + 4\,H_2O$)lösung; von dem Salz löst man 14,718 g zu 1 l. 2. Uranylazetat-($UO_2 . [C_2H_3O_2]_2$)lösung. Man löst davon ca. 35 g zu 1 l und stellt diese auf die Natriumammoniumphosphatlösung unter Verwendung von Kaliumferrocyanidlösung als Indikator ein. 3. Ammoniumazetatlösung. Man löst 100 g $NH_4 . C_2H_3O_2$ und 100 ccm Essigsäure (sp. G. 1,04) in H_2O zu 1 l. Zur Titerstellung versetzt man 30 ccm der Lösung 2 mit 10 ccm der Lösung 3 und 10 ccm H_2O, erhitzt auf dem Wasserbade und titriert mit Lösung 1, bis ein Tropfen, auf einem Porzellanteller mit Kaliumferrocyanidlösung zusammen-

gebracht, eine braunrote Färbung ergibt. Nach dem Ergebnis ist die Uranlösung soweit zu verdünnen, dass sie mit der Lösung 1 äquivalent ist.

1 ccm Uranlösung = 0,005 g P_2O_5 = 0,0069 g H_3PO_4.

Ist eine Phosphatlösung zu titrieren, so benutzt man davon 40 ccm, die jedoch nicht viel mehr als 0,15 g P_2O_5 enthalten dürfen; man fügt 10 ccm der Ammoniumazetatlösung zu und titriert dann in der oben geschilderten Weise.

6. Titration von Zucker mit Fehlingscher Lösung. Die als Massflüssigkeit dienende Fehlingsche Lösung wird nicht gemischt, sondern in Form folgender beider Teillösungen getrennt aufbewahrt: 1. Man löst 34,64 g Kupfersulfat ($CuSO_4 + 5 H_2O$) zu 500 ccm. 2. Man löst 173 g Seignettesalz (Kaliumnatriumtartrat $KNaC_4H_4O_6 + 4 H_2O$) und 50 g NaOH zu 500 ccm. Von beiden Lösungen werden unmittelbar vor dem Gebrauch gleiche vol. gemischt. Man erhitzt 10 ccm des Gemisches mit 50 ccm H_2O in einer Porzellanschale; zur Titerstellung bedient man sich einer Lösung von 0,0475 g reinem Rohrzucker in 10 ccm H_2O, die durch Erwärmen mit 1 ccm HCl bei 70° invertiert worden ist. Man verdünnt die Lösung auf 100 ccm und lässt sie aus einer Bürette zu der siedenden Kupferlösung fliessen, bis die blaue Farbe völlig verschwunden ist. Die Konzentration der Zuckerlösung sei so, dass sie ½—1 % Traubenzucker enthält.

10 ccm Fehlingscher Lösung = 0,05 g Traubenzucker = 0,0475 g Rohrzucker.

Weiteres siehe in den Artikeln „Indikatoren" und „Messgefässe", sowie „Alkalimetrie".

Massicot (Bleioxyd) siehe unter „Bleiverbindungen".

Masssystem, absolutes. Dasselbe unterscheidet sich von den sonst benutzten Masssystemen dadurch, dass nur für Längen, Zeiten und Massen je eine Masseinheit willkürlich angenommen ist, während alle andern messbaren Grössen als Funktionen dieser drei Einheiten zum Ausdruck kommen.

Man bezeichnet das absolute Masssystem auch als Gramm-Zentimeter-Sekunde-System (GCS), weil als Einheit der Masse das Gramm, als Einheit der Länge das Zentimeter und als Einheit der Zeit die Sekunde angenommen ist.

Demnach ist die Masseinheit von Flächen das Quadratzentimeter, die Masseinheit von Räumen das Kubikzentimeter u. s. w. Bei Berechnungen hat man also für die Länge von 1 m die Zahl 100 (Zentimeter), für 1 Stunde die Zahl 3600 (Sekunden) und für 1 kg die Zahl 1000 (Gramm) einzusetzen.

Die Einheit der mittleren Geschwindigkeit ist diejenige, bei der in einer Sekunde ein Weg von 1 cm zurückgelegt wird. Die Einheit der Beschleunigung ist diejenige, bei der der Geschwindigkeitszuwachs eines sich unter dem Einfluss einer konstant wirkenden Kraft bewegenden Körpers pro Sekunde 1 cm beträgt.

Als Einheit der Kraft bezeichnen wir diejenige Kraft, die der Masseneinheit (1 g) die Beschleunigung Eins (1 cm) erteilt; die Krafteinheit heisst Dyne.

Für gewöhnlich sehen wir das Gramm nicht als Mass für eine Masse, sondern für eine Kraft (Schwerkraft) an, denn von dieser hängt das Gewicht eines Körpers ab. Man unterscheidet deshalb zweckmässig das Massengramm von dem Kraftgramm. Fällt 1 g (Massengramm) Eisen, so wirkt auf diese fallende Masse die Schwerkraft, d. h. 1 Kraftgramm. Nun beträgt die Beschleunigung eines frei fallenden Körpers 981 cm, d. h. das Kraftgramm erteilt dem Massengramm die Beschleunigung 981 cm. Demnach ist 1 Kraftgramm = 981 Dynen oder

$$1 \text{ Dyne} = \frac{1}{981} \text{ g (Kraftgramm)} = 1{,}02 \text{ mg}.$$

1 Dyne ist also gleich der Kraft, mit der ein 1,02 mg schwerer Körper von der Erde angezogen wird.

Die Einheit der Arbeit ist diejenige Arbeit, die durch eine Kraft von 1 Dyne verrichtet wird, wenn der Angriffspunkt der Kraft einen Weg von 1 cm zurücklegt. Diese Arbeitseinheit wird 1 Erg genannt. Um also 1,02 mg 1 cm hoch zu heben, ist eine Arbeit von 1 Erg nötig.

Heben wir 1 g, so müssen wir die Kraft von 981 Dynen überwinden; um also 1 kg zu heben, müssen wir eine Arbeit von 981 000 Erg aufwenden. Demnach entspricht die Arbeitsgrösse 1 Meterkilogramm folgender Grösse des G-C-S-Systems:

$$1 \text{ mkg} = 981\,000 . 100 \text{ Erg} = 981 . 10^5 \text{ Erg.}$$

Die Arbeitsleistung einer einpferdigen Maschine (1 HP = 75 mkg) in 1 Sekunde ist gleich $75 . 981 . 10^5$ Ergs = $73575 . 10^5$ Ergs (rund $736 . 10^7$ Ergs).

Als Effekt bezeichnet man die von einer Kraft in 1 Sekunde verrichtete Arbeit. Als Einheit des Effekts bezeichnet man demnach den Effekt einer Kraft, die pro Sekunde 1 Erg leistet. Da diese Einheit des Effekts jedoch sehr klein ist, hat man nicht sie, sondern den zehnmillionenfachen Effekt mit einem besonderen Namen belegt; man nennt ihn nämlich 1 Watt. Es ist also 1 Watt = 10^7 Ergs pro Sekunde.

Da 1 HP = $736 . 10^7$ Ergs pro Sekunde
und 1 Watt = 10^7 " " "
so ist 1 HP = 736 Watt.

Mastix. Harz des immergrünen Strauches *Pistacia Lentiscus,* der im Mittelmeergebiet, namentlich auf Chios, kultiviert wird. Man bringt zahlreiche Längsschnitte durch die Rinde an, worauf das Harz in klaren Tropfen ausfliesst und bald zu Körnern erstarrt. Die reinste Sorte ist der Mastix in Tränen, während trübe verunreinigte Körner und Massen den gemeinen Mastix bilden.

Reiner Mastix ist gelblich bis grünlich, durchsichtig, glasglänzend, weiss bestäubt, hart und spröde, aber beim Kauen zu einer knetbaren Masse erweichend. Er schmeckt bitter und gewürzig; beim Erwärmen entwickelt er einen aromatischen Geruch. Sp. G. 1,04—1,07; Sch. P. 93—104°. Er löst sich nur beim Kochen vollständig in Alkohol. Man benutzt ihn zur Bereitung von Firnissen und Kitten, zum Räuchern, als Arzneimittel u. s. w.

Nebenbei bezeichnet man als „Mastix" auch eine ganz andere Substanz, nämlich den Asphaltkitt, der durch Zusammenschmelzen von Bergteer mit gepulvertem Asphaltstein gewonnen wird.

Mastixkitt siehe unter „Klebstoffe".

Masut. Flüssiger Rückstand von der Destillation des Erdöls (s. d.), der in immer steigendem Masse als Heizmaterial für Dampfkesselfeuerungen benutzt wird. Nach den gemachten Erfahrungen ist sein Heizwert fast doppelt so gross wie der der Steinkohle.

Die Brenner für die Verwendung derartiger flüssiger Mineralölprodukte teilen sich in drei Klassen: 1. mechanische Brenner, in denen das Öl unter hohem Druck in die Endung gepresst wird, welche das Öl in kleine Strahlen zerteilt. 2. Luftbrenner, bei welchem ein Luftdruck das Öl in das Feuer schleudert und 3. Dampfbrenner, das sind solche, bei welchen das Öl in feinen Strahlen eintritt und sich teils im Brenner, teils beim Austritte mit Luft mischt, während das Herausschleudern durch Dampf erfolgt. Im Körtingschen mechanischen Brenner wird das Öl, auf 120° vorgewärmt, bei 4 Atm. Druck zerteilt. Bei der Verwendung von Pressluft muss diese auch vorgeheizt werden. Dampfbrenner geben grössere Flammen. Mehrere kleine Brenner wirken besser als ein grosser. Die Strahlen werden gewöhnlich gegen Mauerwerk geworfen, von wo sie auf die feuerfest ausgekleideten Roste fallen (Asbest und feuerfeste Steine). Unter jedem Brenner von 50 P. S. soll ein Luftraum von 400 qcm frei bleiben. Die Flammen dürfen nie die Kesselwände berühren. Das Öl in den Vorratsgefässen soll nicht über 65° C. warm werden, wegen der Feuersgefahr.

Die Hauptvorteile bei der Verwendung flüssiger Brennstoffe sind die Abwesenheit von Asche, Russ, Staub und Schlacke, sowie die Verminderung der

Bedienungskosten und die Einfachheit der Regulierung. Nachteile sind die Feuergefährlichkeit bei schlechter Lagerung, ferner die höheren Kosten der Brenner und schliesslich das starke Geräusch bei schlechter Konstruktion der Brennereinrichtungen.

Anlagen mit Masutfeuerung:

Willy Manger, Ingenieurges. m. b. H., Dresden.

Mauersteine (Backsteine) siehe „Ziegel" sowie auch „Kalksandstein".

Macisöl (Muskatblütenöl; *Oleum Macidis*). Durch Destillation aus dem Samenmantel der Muskatblüte *Myristica officinalis* gewonnenes, farbloses bis blassgelbliches, später gelbrötliches, klares, etwas dickflüssiges ätherisches Öl von starkem, der Muskatblüte ähnlichem Geruch und zuerst mildem, später scharfem, aromatischem Geschmack. Sp. G. (bei 15°) 0,91—0,93; S. P. 175 bis 200°; O. D. + 10°. Bekannte Bestandteile des Öles sind Myristicen und Pinen. Es wird in der Parfümerie und Likörfabrikation benutzt.

Macisöl, weiss, rektif. D. A. IV . . . . 1 kg Mk. 5,00

Medinal, ist das Natriumsalz der Diäthylbarbitursäure, d. h. des Veronals (s. d.). Vor diesem hat es den Vorzug der leichten Löslichkeit. Es ist ein pulverförmiges Schlafmittel, das sich in H_2O im Verhältnis von 1 : 5 löst und nicht nur eingegeben wird, sondern auch rektal sowie subkutan zur Anwendung gelangt.

Medinal . . . . H Mk. 16,50; 1 kg Mk. 150,00

Medizingläser siehe „Flaschen".

Medizinische Seifen. Allgemein versteht man darunter alle Seifen und seifenähnlichen Mischungen, die medizinische Verwendung finden, Träger von Arzneistoffen sind u. s. w.

Die medizinische Seife (*Sapo medicatus*) des D. A. IV wird aus gleichen Teilen Schweineschmalz und Olivenöl durch Verseifen mit Natronlauge nach besonderer Vorschrift gewonnen.

Weitgehende medizinische Verwendung finden die überfetteten Seifen, die aus neutraler Seife und einem Überschuss von 3—5 % unverseiftem Fett oder freien Fettsäuren bestehen.

Von den zahlreichen Sonderverfahren zur Herstellung medizinischer Seifen seien nur folgende neuere Patente kurz erwähnt:

Nach den D. R. P. 154 548 und 157 385 verreibt man zur Herstellung leicht resorbierbarer medikamentöser Salbenseifen sorgfältig getrocknete Seife innig mit Vaseline und setzt der so erhaltenen Salbe — wenn nötig nach nochmaligem Erwärmen — Salizylsäure oder andere medikamentöse Stoffe, wie Sublimat, Benzoesäure, Zimtsäure, Chinasäure u. a. m., zu. Das Verfahren kommt für alle solche Stoffe in Betracht, die bei Gegenwart von Wasser auf die Seife zersetzend wirken würden.

Das D. R. P. 157 737 schützt die Herstellung von Seifen unter Zusatz von Zinksuperoxyd, das Engl. Pat. 22 580 von 1903 Seifen mit einem Zusatz von Perboraten oder Perkarbonaten.

Das Engl. Pat. 9638 von 1904 endlich betrifft die Herstellung der sogenannten Akremninseife, die Blei-, Kupfer-, Arsen-, Quecksilbervergiftungen verhindern soll. Sie wird hergestellt durch Vermischen der Seife mit Körpern, welche Schwefelwasserstoff entwickeln oder in Gegenwart von Metallen Sulfide erzeugen.

Zum Schluss nennen wir noch die Keraminseife; es ist dies ein Gemisch von Kali- und Natronseife mit Zusätzen von Perubalsam und Zimtöl; wegen der durch diese beiden Medikamente bewirkten desinfizierenden Kraft wird sie mit Vorteil zur Behandlung von Ekzemen verwendet. —

Vgl. auch die Artikel „Seife", „Formalinseifen", „Metallseifen" und „Spiritusseife".

Meerzwiebelmais. Ein Vertilgungsmittel für Nagetiere und unschädlich für andere Haustiere, besteht aus zerkleinerter Meerzwiebel *(Bulbus scillae)* Milch, Zucker und Mais.

Meerzwiebelmais . . . . 1 kg Mk. 1,75; 100 kg Mk. 150,00

Meganit siehe „Dynamite".

Mehle (Getreidemehle). Die Zerkleinerung der Getreidekörner erfolgt durch die Flachmüllerei, die Hochmüllerei oder das Dismembrationsverfahren. Der Zweck der Müllerei liegt darin, die Schale und den Keimling zu entfernen, dabei aber den Mehlkörper selbst möglichst vollständig zu gewinnen. Erreichbar ist dieser Zweck nur annähernd und überhaupt nur dadurch, dass die Schale zäher ist und später zerkleinert wird als der Mehlkörper; das geschieht namentlich, wenn das Korn vor dem Mahlen angefeuchtet wird.

Bei der Flachmüllerei, die namentlich für weiches Korn geeignet ist, geschieht die Zerkleinerung zwischen nahe gestellten Mühlsteinen möglichst fein. Das Produkt wird gesiebt und der Rückstand aufs neue gemahlen; man siebt dann nochmals, malt wieder u. s. w. Das erhaltene Produkt ist nie vollständig weiss, weil die Hülsen bei dem wiederholten Mahlprozess allmählich auch zerkleinert werden.

Bei der Hochmüllerei (Griesmüllerei), die sich namentlich für hartes Korn (kleberreichen Weizen) eignet, haben die Mühlsteine anfangs verhältnismässig weiten Abstand. Bei den folgenden Mahloperationen werden die Steine einander immer mehr genähert, indem man zwischen je zwei Mahloperationen das Produkt durch Griesputzmaschinen und Siebe nach der Grösse und dem sp. G. sortiert. Man erreicht so eine sehr weitgehende Scheidung und sehr feine Produkte, erzielt dagegen quantitativ geringere Ausbeuten als bei der Flachmüllerei. Zu bemerken ist, dass bei der Hochmüllerei das Korn nicht angefeuchtet wird.

Neuerdings versucht man die Dismembratoren und Desintegratoren (s. d.) in die Müllerei einzuführen, doch erfährt die Frage ihrer Brauchbarkeit für diesen Zweck noch verschiedene Beurteilung.

Müllereimaschinen siehe unter „Mühlen".

Aleurometer nach Boland, zur Prüfung der Backfähigkeit des Mehles durch Bestimmung des Klebers . . . . Mk. 14,500
Dieselben mit kupfernem Ölbad nebst Blechmantel, Lampe und Thermometer . . . . „ 47,50
Aleuroskop nach Sellnick, zu demselben Zweck . . . . „ 25,00

Meiler siehe „Holzkohle".

Meileröfen siehe „Holzkohle", „Holzverkohlung" und „Koks".

Melasse. Bei der Verarbeitung des Zuckersaftes (vgl. unter „Zuckerfabrikation") bleibt nach Abscheidung der verschiedenen kristallisierten Zuckerprodukte eine dicke, braune, eigenartig widerlich riechende, flüssige Masse zurück, aus der sich, obwohl sie etwa zur Hälfte aus Zucker besteht, solcher durch Konzentrieren kristallinisch nicht gewinnen lässt. Man hat deshalb die Melasse lange Zeit teils verfüttert, teils auf Spiritus (s. d.) verarbeitet, während man später daraus vielfach nach einer der nachbeschriebenen Methoden kristallisierten Zucker gewann. Übrigens hat von diesen Verfahren jetzt wohl nur noch das unter 3 beschriebene Strontianverfahren praktische Bedeutung.

1. Osmoseverfahren. Dasselbe beruht auf dem Prinzip der Diffusion (siehe unter „Zuckerfabrikation"), d. h. darauf, das kristallisierbare, gelöste Substanzen durch Pergamentpapier hindurch in Wasser übertreten, während beigemengte nicht kristallisierbare Verunreinigungen zurückbleiben. Die Osmoseapparate bestehen aus filterpressenartigen Vorrichtungen, deren einzelne Kammern durch Pergamentpapierlagen voneinander geschieden sind. Die Kammern 1, 3, 5, 7 u. s. w. werden mit warmer Melasse, die Kammern 2, 4, 6, 8 u. s. w. mit warmem Wasser beschickt; von

Zeit zu Zeit werden die Flüssigkeiten im entgegengesetzten Sinne durch die Kammern geleitet. Die in der Melasse enthaltenen Salze diffundieren schneller als der Zucker, so dass die Zuckerlösung immer reiner und deshalb immer leichter kristallisierbar wird. Durch dreimalige Osmosierung und jedesmal darauf folgendes Eindampfen lassen sich aus 100 kg Melasse noch 25 bis 28 kg kristallisierter Zucker gewinnen.

2. Kalksaccharatverfahren:

a) Elutionsverfahren. Man mischt die Masse mit so viel gelöschtem Kalk, dass auf 1 T. Zucker 3 T. Kalk kommen, und erhält so eine beim Erkalten erstarrende Masse, den Melassekalk, welcher sämtlichen Zucker an Kalk als Calciumsaccharat gebunden enthält. Die Masse wird dann ausgetrocknet und nun mit Spiritus von 35° Tr. ausgewaschen, wodurch man dem Melassekalk die fremden Salze entzieht. Da das Austrocknen der Kalkmischung Schwierigkeiten macht, verwendet man auch wohl gebrannten statt gelöschen Kalks, wodurch man in einer Operation eine trockene, leicht auslaugbare Masse erhält. Die Auslaugung (Elution) nimmt man in eisernen Zylindern (Elutoren) vor, deren 6—8 zu einer Batterie vereinigt sind. Der gereinigte Zuckerkalk wird meistens nicht direkt auf Zucker verarbeitet, sondern anstatt des sonst gebrauchten reinen Kalkes zur Scheidung von Zuckersaft (vgl. unter „Zuckerfabrikation") verwendet.

b) Ausscheidungsverfahren. Man verdünnt die Melasse, so dass sie nicht mehr als 7 % Zucker enthält, kühlt unter 15° ab und trägt auf 100 T. Melasse allmählich 60—70 T. pulverförmigen Ätzkalk ein. Der Zucker fällt als Tricalciumsaccharat, welches abfiltriert und mit recht kaltem H_2O ausgewaschen wird. Das Saccharat kann man dann enweder zur Scheidung benutzen oder man zersetzt es mit schwach erwärmtem H_2O, wobei Monocalciumsaccharat in Lösung geht, während ⅔ des Ätzkalkgehaltes unlöslich ausfallen. Man filtriert und befreit die Lösung durch Sättigung (Saturation) mit CO_2 vom letzten Drittel Kalk, worauf die nun reine Zuckerlösung beim Kochen einen wohlschmeckenden, kristallisierten Zucker ergibt.

3. Strontianverfahren. Dasselbe sei nur in der neuen verbesserten Scheiblerschen Modifikation angedeutet: Man setzt der Melasse soviel einer heissgesättigten Lösung von Ätzstrontian zu, dass auf 1 mol. Zucker etwa 1,5 mol. Strontiumhydrat kommen. Nach dem Abkühlen der etwa 70° warmen Lösung und Filtrieren erhält man als Ausscheidung 75—80 % des Zuckers in Form des Monostrontiumsaccharats. Man verdünnt dasselbe mit soviel H_2O, dass eine 20 %ige Zuckerlösung entsteht, und saturiert nun zum Zwecke der Zersetzung mit CO_2 bis auf eine Alkalinität von 0,04—0,06 % SrO. Die so erhaltene reine Zuckerlösung wird dann auf Füllmasse bezw. Konsumware verarbeitet. In der Ablauflauge vom Monosaccharat sind noch 20—25 % Zucker der Melasse enthalten; durch Zusatz von mehr Strontianlauge fällt man daraus Distrontiumsaccharat und verwandelt letzteres dann durch Zusatz von Melasse in das Monosaccharat.

Die sonst noch angegebenen Verfahren zur Melasse-Entzuckerung verdienen keine Erwähnung.

Über Schlempekohle siehe unter „Schlempe".

Meligrin, ein Ersatzmittel für Migränin, soll durch Kondensation von Dimethylphenylpyrazolon (Antipyrin) mit Methylphenylazetamid erhalten werden. Es ist ein weisses, in H_2O leicht lösliches Pulver, das in derselben Dosis wie Migränin gegeben wird.

Melioform. Rubinrote durchsichtige Flüssigkeit, die 25 % Formaldehyd und 15 % Aluminiumazetat enthält und zur Hände- und Wunddesinfektion dienen soll, jedoch nach angestellten Versuchen nicht gerade starke Wirkungen zu entfalten scheint.

Mennige siehe unter „Bleifarben".

Mensuren siehe „Messgefässe".

Menthol $C_{10}H_{19}.OH$. Dieser Riechstoff ist ein Terpenalkohol der Konstitution

$$CH_3 . CH<{}^{CH_2-CH(OH)}_{CH_2-CH_2}>CH . CH<{}^{CH_3}_{CH_3}.$$

Wichtigster Bestandteil des Pfefferminzöls (s. d.); um es daraus zu gewinnen, fraktioniert man das beigemischte Terpen ab und kristallisiert die höher siedenden Anteile in der Kälte aus. Man kann auch das ebenfalls im Pfefferminzöl vorhandene Terpenketon Menthon nach dem D. R. P. 42 458 in Menthol überführen und letzteres auf diese Weise im Pfefferminzöl anreichern. Das betreffende Verfahren besteht darin, dass man Pfefferminzöl in Äther mehrmals mit Natrium behandelt und die erhaltenen Na-Verbindungen durch H_2O zersetzt. Menthol bildet farblose Kristalle vom Sch. P. 42°; S. P. 212°. Es findet wichtige Verwendung für Mund- und Zahnwässer u. s. w.

Menthol, krist., puriss., z. Z. . . . . 1 kg Mk. 24,00

Mentholum valerianicum siehe „Validol".

Mercerisieren siehe unter „Baumwolle".

Mergal, cholsaures Quecksilberoxyd $(C_{24}H_{39}O_5)_2Hg$. Gelblichweisses, in H_2O unlösliches Pulver, das mit Tannineiweisszusatz in Kapseln bei Syphilis verordnet wird.

Mergandol, Lösung eines Quecksilbernatriumglyzerats, enthält in 1 ccm 0.0035 g Hg, wird in Form von Injektionen bei Syphilis verwandt.

Merjodin (Sozojodolquecksilber), wird in Tablettenform innerlich gegen Syphilis verordnet. Jede Tablette enthält 0,0025 g Hg.

Merjodin in Tabletten . . . . 50 Stück Mk. 2,50

H. Trommsdorff, chem. Fabrik, Aachen.

Merkurverbindungen (Mercurverbindungen) siehe „Quecksilberverbindungen".

Mesotan = Salizylsäuremethyloxymethylester.

$$C_6H_4<{}^{OH}_{COOCH_2 . O . CH_3}.$$

Klare, schwach aromatische, ölartige Flüssigkeit vom sp. G. 1,2 bei 15°. In H_2O nur wenig, dagegen in Alkohol, Äther, Benzol, Chloroform und fetten Ölen in jedem Verhältnis löslich.

Zu gleichen Teilen mit Olivenöl gemischt, dient es zu Einpinselungen bei rheumatischen Erkrankungen. Innerlich wird es nicht verwendet.

Mesotan . . . . H Mk. 4,80; 1 kg Mk. 45,00

Messgefässe. Der Intern. Kongr. f. angew. Chemie Berlin 1903 hat bezüglich der Eichung von chemischen Messgefässen folgende Resolution angenommen:

1. Als Volumeneinheit für die Messgefässe, Aräometer u. s. w. kann das wahre Kubikzentimeter dienen, d. h. das Volumen, welches 1 g dest. H_2O bei 4° C. im luftleeren Raume einnimmt. Es müssen aber dann alle im Laboratorium bei gewöhnlicher Temp. und bei gewöhnlichem Luftdruck gefundenen Resultate auf 4° C. und den luftleeren Raum umgerechnet werden. In diesem Falle muss auf den Messgefässen u. s. w. angegeben werden, dass sie bei 4° C. im luftleeren Raume graduiert worden sind (z. B. 4° C. Vakuum), nicht aber eine andere Temp., so dass jeder Irrtum vermieden wird.

2. Für den praktischen Gebrauch soll es erlaubt sein (namentlich für Bestimmung der Dichte von Flüssigkeiten), die Messgefässe, Aräometer u. s. w. nach der Mohrschen Methode, aber bei der Temp. von 20° C. zu graduieren. In diesem Falle würde also als Einheit die Mohrsche dienen, d. h. das Volumen, welches 1 g dest. H_2O bei 20° C. und gewöhnlichem Luftdruck (0,76 m) einnimmt.

Büretten nach Mohr:

Inhalt	10	25	25	30	50	50	75	75	100	100	100	ccm.
Geteilt in	1/10	1/5	1/10	1/10	1/5	1/10	1/5	1/10	1/2	1/5	1/10	„
Ohne Armatur	1,00	1,10	1,25	1,75	2,00	2,25	2,75	3,00	3,50	4,00	4,50	Mk.
Normal-Büretten	—	—	3,50	—	3,75	4,50	—	—	4,50	5,50	—	„

Dieselben, armiert mit Quetschhahn, Gummischlauch und Ausflussspitze . . . . Stück mehr Mk. 0,50

Dieselben, mit seitlichem unterem od. oberem Zuflussrohr „ mehr „ 0,40

Büretten nach Mohr mit senkrecht oder seitlich stehendem **Glashahn:**

Inhalt	10	25	25	50	50	75	100	100	ccm.
Geteilt in	1/10	1/5	1/10	1/5	1/10	1/10	1/5	1/10	„
Preis	2,25	2,50	2,75	3,50	3,75	4,50	5,50	6,00	Mk.
Normal-Büretten	5,25	—	5,75	7,00	7,50	—	8,00	11,00	„

Dieselben, mit schräg gebohrtem Hahn . . . . . Stück mehr Mk. 1,00

„ „ eingeschliffenem Stopfen am oberen Ende „ mehr „ 0,50

Büretten nach Schellbach mit weiss belegter Rückwand und schmalem dunklem Emaillestreifen, zur genauen Ablesung des Meniskus:

Inhalt	25	50	50	ccm.
Geteilt in	1/10	1/5	1/10	„
Ohne Hahn	3,00	3,50	4,00	Mk.
Mit Hahn	5,00	6,00	6,50	„

Büretten, Tropfbüretten mit durchgehendem eingeschliffenem Glasstab:

Inhalt	30	50	75	ccm.
Geteilt in	1/10	1/10	1/5	„
Stück	2,00	2,50	3,00	Mk.

Büretten nach Gay-Lussac, mit aufwärts gebogenem, äusserem Ausflussrohr, auf poliertem Holzfuss:

Inhalt	10	25	25	30	50	50	100	ccm.
Geteilt in	1/10	1/5	1/10	1/10	1/5	1/10	1/5	„
Stück	1,60	2,00	2,30	2,80	3,20	4,00	4,75	Mk.

Ausgussbüretten nach Binks, englische Form, auf poliertem Holzfuss:

Inhalt	10	25	25	50	50	100	ccm.
Geteilt in	1/10	1/5	1/10	1/5	1/10	1/5	„
Stück	1,60	2,00	2,30	3,20	4,00	4,75	Mk.

Büretten-Schwimmer . . . . Stück Mk. 0,50

Meniskus-Visierblende nach Dr. Göckel (D. R. G.-M.) für Büretten, sehr zweckmässig zum Ablesen, vorteilhafter Ersatz des Bürettenschwimmers . . . . „ „ 1,00

Dieselben, mit Glastafel . . . . „ „ 1,20

Titrierapparat mit automatischer Nullpunkt-Einrichtung nach **Göckel** . . . . „ „ 20,00

Messzylinder (Mensuren) mit doppelter Zahlenreihe, mit Fuss und Ausguss:

Inhalt	5	10	20	25	50	75	100	150	200	250	500	1000	2000	ccm.
Stück	0,50	0,60	0,80	0,90	1,10	1,25	1,50	1,70	1,80	2,00	2,50	4,60	6,50	Mk.

Messzylinder mit unverwischbaren Einteilungen in eingebrannter farbiger Emaille (D. R. G. M. 190 190):

Inhalt	5	10	25	50	75	100	150	200	250	300	500	750	1000	2000	ccm.
Get. in	1/10	1/10	1/5	1/2	1/1	1/1	2/1	2/1	2/1	2/1	5/1	10/1	10/1	20/1	„
Stück	0,70	0,80	1,00	1,20	1,30	1,50	1,80	1,90	2,00	2,30	2,50	3,80	4,60	7,60	Mk.

Messzylinder (Mischzylinder), mit eingeschliffenem Stopfen und Fuss, mit doppelter Zahlenreihe:

Inhalt	5	10	20	25	50	75	100	150	200	250	500	1000	2000	ccm.
Stück	0,75	0,80	0,90	1,10	1,50	1,75	1,85	2,05	2,30	2,60	3,50	5,50	8,50	Mk.

Mischzylinder, mit Fuss, Hals und eingeschliffenem Griffstopfen, geeicht, auf Einguss justiert:

Inhalt	5	10	25	50	100	200	250	500	1000	ccm.
Get. in	1/20	1/10	1/5	1/5	1/1	2/1	5/1	5/1	10/1	„
Stück	4,60	4,90	5,20	6,20	5,50	6,90	7,60	8,70	10,20	Mk.

Mischflaschen, mit eingeschliffenem Stopfen, mit doppelter Zahlenreihe:

Inhalt . . .	500	1000	2000	ccm.
Stück . . .	3,50	5,25	7,50	Mk.

Messkolben, mit einer Marke am Halse, ohne Stopfen:

Inhalt . . .	5	10	25	50	100	150	200	250	300	400	500	1000	2000	ccm
Stück . . .	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,65	0,80	0,90	1,00	1,10	1,50	2,00	Mk.
Aus Jenaer Glas, Stück	—	—	—	—	1,25	—	—	1,50	—	—	1,80	2,10	—	„
Normal, „	—	—	—	1,50	1,60	—	1,90	2,30	—	—	3,00	4,20	6,40	„

Messkolben mit einer Marke und hohlem Glasstopfen:

Inhalt . . .	5	10	25	50	100	150	200	250	300	400	500	1000	2000	ccm.
Stück . . .	0,40	0,45	0,60	0,70	0,95	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60	1,80	2,20	3,00	Mk.
Normal Stück	—	—	—	2,10	2,20	—	2,60	3,00	—	—	4,10	5,20	7,50	„

Messkolben mit zwei Marken, auf Ein- und Ausguss graduiert:

Inhalt	10	25	50	100	150	200	250	300	400	500	1000	2000	ccm.
Ohne Stopf., St.	0,30	0,40	0,55	0,65	0,75	0,80	1,00	1,20	1,30	1,40	2,00	2,50	Mk.
Mit hohlem Glasstopfen, Stück	0,50	0,65	0,85	1,10	1,30	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,50	3,50	„

Messkolben nach Biltz; zur Erleichterung des Umschüttelns ist der Hals über der Marke zu einer grösseren Kugel erweitert:

Inhalt	100	250	500	1000	ccm.
Ohne Stöpsel, Stück	1,00	1,25	1,50	2,00	Mk.
Mit „ „	1,25	2,00	2,25	2,75	„

Polarisationskolben mit zwei Marken ohne Stopfen; für Zuckerpolarisation:

Inhalt	25 und 27,5	50 und 55	100 und 110	200 und 220	ccm.
Stück	0,50	0,60	0,75	1,10	Mk.

Messpipetten nach Mohr:

Inhalt . . .	1	2	5	5	10	20	20	25	25	50	50	50	100	ccm.
Geteilt in . .	1/100	1/50	1/20	1/10	1/10	1/10	1/5	1/10	1/5	1/10	1/5	1/2	1/2	„
Stück	0,75	0,75	0,90	0,75	0,90	1,35	1,15	1,50	1,35	2,60	2,50	2,25	2,80	Mk.
Mit Hahn, Stück	—	—	—	—	3,00	3,35	3,10	3,40	3,35	4,60	4,40	4,20	5,00	„
Normal, Stück .	3,50	3,50	4,00	—	4,50	—	—	5,50	—	—	6,00	—	7,00	„

Vollpipetten mit einer Marke, mit langer oder kurzer Röhre unterhalb der Erweiterung:

Inhalt . .	1	2	3	4	5	10	15	20	25	50	75	100	150	200	ccm.
Stück . .	0,20	0,25	0,25	0,30	0,30	0,45	0,50	0,55	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10	1,25	Mk.
„ Normal . .	1,70	1,70	—	—	1,70	1,80	—	1,90	2,00	2,20	—	2,70	3,10	3,50	„

Vollpipetten mit zwei Marken:

Inhalt zwischen d. Marken	1	2	3	4	5	10	20	25	50	100	150	ccm.
Stück	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,65	0,70	0,80	1,00	1,20	Mk.

Vollpipetten mit Kugel über der Marke, um ein Einziehen von Flüssigkeit in den Mund zu verhindern . . . Stück mehr Mk. 0,10–0,20

Pyknometer, mit eingeschliffenem Kapillarstopfen, zur Bestimmung des spez. Gew., Inhalt 5, 10, 25 oder 50 ccm . . . . . . Stück Mk. 0,50

Pyknometer nach Regnault, zur Bestimmung des spez. Gew. fester, in H_2O unlöslicher Körper . . . . Stück „ 1,50

Pyknometer zur Bestimmung in H_2O löslicher, in Alkohol und äther. Flüssigkeiten unlöslicher Körper . . . . Stück „ 1,75

Pyknometer (Grammenflaschen), genau justiert, mit eingeschliffenem Stopfen:

Inhalt	10	25	50	100	g.
Preis	1,50	2,00	2,50	3,00	Mk.
Mit Taragewicht, in Etui, Preis	3,50	4,50	5,00	5,50	„

Dieselben, mit eingeschliffenem Thermometer:

Inhalt	25	50	100	ccm.
Preis	3,75	4,00	4,50	Mk.
Mit Taragewicht, in Etui, Preis	6,25	6,50	7,00	„

Pyknometer zur genauen Bestimmung des sp. G. von Flüssigkeiten, bestehend aus Kölbchen, mit eingeschliffenem, in $1/5\,^{\circ}$ geteiltem Thermometer und eingeschliff. Glasröhrchen, mit aufgeschliffener Kappe Stück Mk. 6,00

Pyknometer nach Reischauer, mit sehr engem und langem Halse und eingeschliffenem Stopfen, mit Fülltrichter dazu:

Inhalt	25	50	100 ccm.
Stück	2,25	2,50	3,00 Mk.

Pyknometer nach Sprengel, U-förmig, mit Saugröhrchen, zum Füllen . . . . Stück Mk. 1,50

Dasselbe, mit eingeschmolzenem, in $^1/_5$° geteiltem Thermometer, mit Füllröhre . . . . Stück „ 12,00

Pyknometer nach Scheibler, für Sirupe, Fette, Öle . . „ „ 4,00

„ „ Sprengel-Nicol, zur genauen Bestimmung des spez. Gew. fester Körper . . . . Stück „ 2,00

Messgefässe:

Messing siehe „Kupferlegierungen".
Messingbad siehe „Vermessingen".
Messinstrumente siehe „Elektrische Messinstrumente".
Metachrombeize siehe „Chrombeizen".

Metakalin. Festes Desinfektionsmittel, der Zusammensetzung nach ein Kresolseifenpräparat, und zwar besteht es aus 80 % einer kristallisierbaren Doppelverbindung von m-Kresolkalium + 3 mol. m-Kresol mit 20 % Seife.

Das Metakalin enthält also 73,54 % reines m-Kresol, welches ja das bakteriologisch wirksamste und dabei am wenigsten giftige Phenol ist. Es stellt im Gegensatz zu den sonstigen Kresoldesinfektionsmitteln kein Gemisch, sondern einen chemisch einheitlichen Körper dar, weil es keine Isomeren und Homologen des m-Kresols enthält. Seine Desinfektionskraft ist recht bedeutend.

Die Metakalin-Darstellung wurde nur möglich durch das D. R. P. 156 761, welches die Bildung der erwähnten Doppelverbindung von m-Kresolkalium mit 3 mol. m-Kresol umgreift.

Der bequemen Dosierung halber kommt das Metakalin in Form von Tabletten in den Handel.

Metakalin 10 Tabletten zu je 1 g
„ 4 „ „ „ 2,5 g . . . . Mk. 0,50 mit 25 % Rabatt
„ 10 g Substanz

Metalle.

	Spez. Gew.	Sch. P. °C.		Spez. Gew.	Sch. P. °C.
Aluminium	2,67	+ 660	Kupfer	8,95	+ 1090
Antimon	6,71	+ 425	Lanthan	6,05	
Baryum	4,00		Lithium	0,594	+ 180
Blei	11,367	+ 334	Magnesium	1,74	+ 700—800
Calcium	1,58	bei Rotglut	Mangan	bis 8,0	+ 1900
Chrom	6,8	über 2000	Natrium	0,974	+ 95,6
Eisen, rein	7,85—7,88	+ 1800	Nickel	8,9	+ 1500
Schmiedeeisen	7,79—7,85	+1500—1600	Osmium	22,45	ca. 2500
Stahl	7,60—7,80	+1300—1400	Palladium	11,4	+ 1700
Weisses Gusseisen	7,58—7,73	+ 1050	Platin	21,50	+ 1800
Graues Gusseisen	7,03—7,13	+ 1200	Quecksilber	13,596	— 42
Gold	19,265	+ 1064	Rubidium	1,52	+ 38,5
Iridium	22,40		Silber	10,468	+ 1000
Kadmium	8,65	+ 315	Strontium	2,50	bei Rotglut
Kalium	0,865	+ 62,5	Thallium	11,8	+ 290
Kobalt	8,5		Wismut	9,82	+ 270
			Zink	6,91	+ 423
			Zinn	7,30	+ 235
			Zirkonium	4,15	+ 2000

Härte einiger Metalle, auf Härte des Bleis = 1 bezogen:

Aluminium	17,3	Kupfer	19,3
Eisen:		Platin	24,0
Graues Gusseisen	61,0	Silber	13 3
Schmiedeeisen	60,7	Wismut	3,3
Gold	10,7	Zink	11 7
Kadmium	6,9	Zinn	1,7

Metallfadenlampen. Allgemeine Bezeichnung aller elektrischen Glühlampen, deren Fäden im Gegensatz zur Kohlenfadenlampe aus Metallen oder Metallegierungen bestehen, so Osmiumlampe (s. d.), Molybdänlampe (s. d.), Tantallampe (s. d.), Wolframlampe (s. d.) und Zirkonlampe (s. d.).

Metallfarben siehe „Bronzefarben".

Metallfärbung (galvanische Metallfärbung; Metallchromie; Galvanochromie). Hierher gehört die Oxydierung, die Platinierung, das Brünieren u. s. w. — Gegenstand der Metallfärbung können fast alle Metalle und ihre Legierungen werden. Hauptsächlich kommen Silber, Kupfer und Kupferlegierungen sowie Eisen in Betracht.

1. Färben des Silbers (Oxydieren). Zur Herstellung von sog. Altsilber verwandelt man die Oberfläche in Silbersulfid. Nach Buchner[1]) verwendet man mit Vorteil dazu folgende Lösungen:

	I g	II g	III g
Schwefelkalium	1,0	—	5,0
Schwefelammonium	—	4,0	—
Chlorammonium	—	8,0	—
Ammoniumkarbonat	—	—	10,0
Wasser	1 kg	1 kg	1 kg
Anwendung	bei 100° C.	bei 70—80° C.	kalt

Die Farbe wird gelbbraun und später dunkelblauschwarz. Nach der Behandlung wird der Gegenstand mit H_2O und Bimssteinmehl oder mit Weinsteinpulver gebürstet. Will man ein schöneres Schwarz erzielen, so taucht man den Gegenstand zuerst in eine Quecksilberoxydulnitrat-Lösung, spült mit H_2O ab und behandelt dann mit einer der Sulfidlösungen.

2. Brünieren von Kupfer. Man reibt den Gegenstand mit sehr fein gemahlenem Caput mortuum (Polierrot; gemahlenem Blutstein) oder mit

[1]) G. Buchner „Die Metallfärbungen", sowie Steinach & Buchner „Die galvanischen Metallniederschläge", Berlin 1896.

Schwefelantimon oder schliesslich mit einem Gemisch beider trocken ein, wozu man sich weichen Leders bedient. Das Antimonsulfid erzeugt hierbei schwarzbraune, das Eisenoxyd rein braune Töne. Weiter kann man zum Brünieren von Kupfer den Gegenstand soweit anwärmen, dass er eben noch angefasst werden kann, und ihn dann mit folgender Lösung einreiben: 10 g Kaliumnitrat, 10 g Kochsalz, 20 g Chlorammonium, 20 g Ammoniumazetat und 60 ccm Eisessig werden in 1 l H_2O gelöst; ferner kann man die gut gereinigten Gegenstände durch Eintauchen in kochendes Wasser vorwärmen und sie dann in folgendes Bad tauchen: 15 g Kaliumchlorat, 7 g Kaliumnitrat, 20 g Natriumsulfat, 20 g Chlorammonium und 400 ccm Essigsäure werden in 1 l H_2O gelöst. Schliesslich wird folgende Lösung warm empfohlen, die ebenfalls kochend zur Verwendung gelangt und ein Vorwärmen des zu färbenden Gegenstandes erfordert: In 1 l H_2O löst man 5 g neutr. Kupferazetat und 2,5 g Chlorammonium; die Lösung wird auf ¼ l eingedampft, dann 30 ccm Eisessig zugesetzt, 5 Minuten gekocht, der geringe Niederschlag abfiltriert und das Filtrat auf 4 l verdünnt. Bei allen diesen Verfahren ist nachfolgende Behandlung mit der Wachsbürste anzuraten.

3. R o t f ä r b e n v o n K u p f e r. Nach dem D. R. P. 149 566 taucht man die Gegenstände in ein bei Rotglut erhaltenes Bad von geschmolzenem Kaliumnitrit; die Färbung schreitet von Gelbbraun bis zum leuchtenden Rot fort. Oder man erhitzt den Gegenstand zum Glühen und bestreut ihn unter dauerndem Erhitzen und Wenden mit Nitriten. Ist der gewünschte Farbenton erreicht, so lässt man abkühlen und entfernt die anhaftende Schmelze durch Abspülen mit H_2O.

Nach dem D. R. P. 152 586 erhitzt man die kupfernen Gegenstände auf Kirschrotglut, kühlt dann auf Schwarzglut ab und taucht nun plötzlich in eine Eisenchloridlösung (12 g festes Fe_2Cl_6 in 1 l dest. H_2O), worin rote bis violette Farbentöne erhalten werden können.

Ferner ist das D. R. P. 153 308 zu nennen, wonach man eine Rotfärbung (sogenannte B l u t b r o n z e) erzielt, indem man die kupfernen Gegenstände zunächst bis zur Rotglut erhitzt; hierbei bedecken sie sich mit einer Schicht, die innen aus Kupferoxydul, aussen aus Kupferoxyd besteht. Nach dem Erkalten wird der Gegenstand mittels Polierscheibe poliert, bis die schwarze CuO-Schicht entfernt ist und die rote Cu_2O-Schicht hervortritt.

Nach dem D. R. P. 163 067 überzieht man hochglanzpolierte Kupfergegenstände galvanisch mit As oder Sb, wobei zur Herstellung des Bades ein Antimon- oder Arsensalz in KCN-Lösung gelöst und dann in Fe_2Cl_6-Lösung gegossen wird, bis der entstandene Niederschlag sich wieder löst; als Anode dient ein Eisenblech. Die galvanisch überzogenen Gegenstände werden auf Kirschrotglut erhitzt und zuletzt nochmals poliert. Man erhält einen festhaftenden und gegen äussere Einflüsse sehr widerstandsfähigen Überzug, der Farbenschattierungen von Rot bis Violett aufweist.

4. S c h w a r z f ä r b e n v o n K u p f e r. Man benutzt Schwefelammoniumlösung, in der man etwas Schwefel gelöst hat, und trägt sie mit Lappen auf den stark erwärmten Gegenstand auf. Die Behandlung wird mehrfach wederholt und schliesslich der Gegenstand mit einem Tropfen Olivenöl abgerieben. Von der physik. techn. Reichsanstalt wird folgende „Schwarzbeize" empfohlen: In 1 l H_2O löst man 300 g Kupfernitrat und 12 g Silbernitrat; kristallisiert Cu-Salz aus, so muss noch H_2O zugesetzt werden. Die Gegenstände werden mit verd. HCl (1 l H_2O + 1 l HCl) 5—10 Minuten gebeizt und dann in die auf 45° C. gebrachte Kupferlösung eingetaucht bezw. damit bepinselt. Nach dem Trocknen, das recht langsam geschehen soll, erscheint der Gegenstand grün; durch starkes Erhitzen über Kohlenfeuer wird er tiefschwarz. Nach dem Erkalten behandelt man ihn mit der Wachsbürste oder reibt ihn mit Öl ein.

5. P a t i n i e r u n g v o n K u p f e r. Die Patina wird nur schön, wenn sie sehr langsam erzeugt wird. Zuerst stellt man den braunen Grundton dar, indem man den Gegenstand mit einer stark verdünnten Schwefelammoniumlösung behandelt; es darf nur ein lichtes Braun entstehen. Dann trägt oder bürstet man auf den getrockneten Gegenstand folgende Lösung auf: 4 g

Kaliumbioxalat, 8 g Chlorammonium, 8 g Kochsalz und 50 g Eisessig in 1 l H_2O (vgl. auch die Vorschrift unter 8. „Patinierung von Messing"). Die Behandlung muss häufig wiederholt werden, worauf man langsam jedesmal trocknen lässt, ohne abzuspülen. Wünscht man eine Patina von blaugrünem Ton, so bestreicht man den Gegenstand vor dem letzten Trocknen mit einer Lösung von Ammoniumkarbonat. Die getrocknete Patina wird mit einer weichen reinen Bürste oder mit der Waschbürste nachbehandelt. — Neuerdings zieht man die Elektrolyse immer mehr zur Patinierung heran, und zwar erzielt man nach Setlik durch Einhängen des Objektes (Kupfer, Messing oder Bronze) als Anode in eine 4 %ige Salmiaklösung mit einem Strom von 2 V. Spannung ziemlich rasch eine schöne, erst rote, dann grüne Patina. Nach dem D. R. P. 93 543 soll man schwache Lösungen von Karbonaten als Elektrolyt verwenden und mit einem Strom von 1 Amp. auf 1 qm Fläche und 3 V. Spannung arbeiten, doch erscheint das Verfahren mit Salmiak besser.

6. Brünieren von Messing. Man taucht die Gegenstände in eine Lösung von 10 g Kaliumpermanganat, 50 g Eisenvitriol und 5 g HCl in 1 l H_2O. Ein helles Braun erzielt man durch Behandeln mit folgender Lösung: 20 g As_2O_3 und 20 g K_2CO_3 werden mit 200 g H_2O bis zur vollständigen Lösung gekocht, dann auf 2000 ccm verdünnt, worauf man 500 g gelbe Schwefelammoniumlösung zusetzt. Beim Gebrauch sind die Gegenstände ganz einzutauchen, schnell mit H_2O abzuspülen, trocken zu reiben und zu lackieren. Auch erreicht man eine Brünierung durch trocknes Bürsten in der unter 2 „Brünieren von Kupfer" erörterten Weise, d. h. mit Eisenoxyd, Antimonsulfid sowie Arsensulfid; durch geeignete Mischung dieser Substanzen und kürzere oder längere Behandlung kann man Töne von Hellbraun bis Schwarz erzielen.

7. Schwarzfärben von Messing. Am besten behandelt man die Gegenstände mit folgender Kupferoxydammoniumlösung, die schon kalt wirkt: Man gibt in eine Flasche 1 l Ammoniak (sp. G. 0,96) und 125 g $CuCO_3$ (Bergblau), schüttelt, bis fast sämtliches $CuCO_3$ gelöst ist, und verdünnt mit ¼ l H_2O; die Lösung ist gut verschlossen aufzubewahren und von Zeit zu Zeit mit etwas NH_3 aufzufrischen. In der Lösung werden die Gegenstände nach einiger Zeit schwarz; befriedigt die Tiefe des Tones noch nicht, so taucht man zum zweitenmal ein. Vor der Behandlung sind die Gegenstände sorgfältigst zu reinigen; Anfassen mit den Händen erzeugt Flecken. Nach dem Oxydieren spült man gut ab und überzieht nach dem Trocknen zweckmässig mit schwarzem Firnis. Auch mit der unter 4. „Schwarzfärben von Kupfer" empfohlenen Schwarzbeize lassen sich Messinggegenstände schwarz färben.

8. Patinierung von Messing und Bronze. Das Verfahren ist dem zur Patinierung von Kupfer sehr ähnlich: Man brüniert zuerst mit schwacher Schwefelleberlösung hellbraun und taucht dann in die unter 4 „Patinierung von Kupfer" beschriebene Lösung oder aber in folgende, ebenfalls empfehlenswerte ein: 10 g Chlorammonium, 10 g Weinstein, 45 g Kochsalz, 80 g Kupfernitrat und 60 ccm Eisessig werden in 1 l H_2O gelöst. Im übrigen ist die Behandlung genau dieselbe wie bei der Kupferpatinierung, zu der sich die hier gegebene Lösung übrigens auch verwenden lässt. Stets wird man eine gute Patina nur erzielen, wenn man langsam vorgeht. Auch das unter 5. beschriebene elektrolytische Verfahren der Patinierung unter Benutzung eines Elektrolyten von NH_4Cl lässt sich besonders vorteilhaft zur Patinierung von Messing und Bronze verwenden.

9. Schwarzfärbung von Eisen und Stahl. Zur Erzeugung der jetzt beliebten oxydierten Artikel aus Eisen taucht man diese nach sorgfältiger Reinigung in kochendes H_2O und dann sogleich in eine Lösung von 1 T. Kaliumbichromat in 10 T. H_2O. Dann lässt man an der Luft trocknen und erhitzt hierauf über offenem, stark glühendem, jedoch nicht russendem Kohlenfeuer. So erzielt man schwarzbraune Färbungen; durch mehrmalige Wiederholung des ganzen Verfahrens und recht starkes Erhitzen erhält man blauschwarze bis tiefschwarze Töne.

10. Brünieren von Eisen und Stahl (hauptsächlich für Gewehrläufe benutzt): Man trägt eine Lösung aus 125 g Kupfersulfat, 160 ccm HNO_3, 1 l H_2O und 160 ccm Alkohol in dünner Schicht auf und lässt 3—4 Stun-

den liegen. Der dann gebildete zarte Rost wird mit feinen Kratz- und Borstenbürsten entfernt. So verfährt man im Verlaufe von drei Tagen etwa 6 mal, wäscht anhaftende Säurespuren mit siedendem H_2O ab, trocknet, glättet mit einem Polierholz und reibt schliesslich mit Olivenöl ein. Ähnlich verfährt man auch zum Brünieren unter Benutzung eines Gemisches von 1 l Antimonchlorür mit ¼ l Olivenöl: Die gut durchschüttelte Emulsion wird auf den schwach angewärmten Lauf aufgetragen; nach 24 Stunden ölt man den Lauf ein und reibt ihn sorgfältig ab. Durch immer wiederholte derartige Behandlung erhält man in etwa 8 Tagen eine schöne gleichmässige Brünierung, worauf schliesslich mit der Wachsbürste oder dem Polierstahl nachbehandelt wird.

Metallin siehe „Kobaltlegierungen".

Metallkarbide siehe „Karbide".

Metalllacke:

Metalllegierungen siehe unter „Aluminiumlegierungen", „Antimonlegierungen", „Bleilegierungen", „Kadmiumlegierungen", „Eisenlegierungen" u. s. w. sowie unter „Bronzen".

Metallochromie siehe „Metallfärbung".

Metall-Putz-, -Polier- und -Schleifmittel. Als solche dienen Schmirgel, Tripel, Wiener Kalk, Schlämmkreide, Bimsstein, Zinnasche, Stearinöl (Polieröl), Englischrot sowie zahlreiche besondere Präparate, die aus den genannten und andern Stoffen und Mischungen bestehen.

Metall-Putz-, -Polier- und -Schleifmittel:

Metallschläuche siehe „Schläuche".

Metallseifen. Allgemein versteht man darunter fettsaure Salze der Schwermetalle.

Das D. R. P. 148 794 bezweckt in einfacher Weise die Herstellung billiger Lösungen der Metallseifen zur Verwendung als Anstrich-, Imprägnier- und Desinfektionsmittel, so insbesondere der fett- und harzsauren Salze des Cu, Fe, Pb, Mn, Co, Ni, Al, Zn, Mg, Sn, Sb, Ag und Hg. Das Verfahren beruht im wesentlichen auf der Verwendung von Phenolen (Karbolsäure, Kresolen, insbesondere der rohen Karbolsäure des Handels) eventuell unter Bildung bezw. Benutzung von Alkali bezw. Ammoniumseifen als Lösungsmittel der Metallseifen, wobei in Wasser unlösliche oder lösliche Phenollösungen von Metallseifen erhalten werden. Um beispielsweise eine Kupferseifenlösung herzustellen, wird einer Rohkresolkaliseifenlösung, welche auf 5 Teile in Natronlauge löslichen Rohkresols 3—5 T. einer wasserlöslichen Kalifettsäureseife enthält, eine wässerige Kupfersulfatlösung in entsprechender Menge zugesetzt. Dabei scheidet sich die entstehende Kupferseife nicht als Niederschlag aus, wie dies bei Einwirkung des Kupfersulfates auf eine wässerige Alkaliseifenlösung der Fall ist, sondern geht unmittelbar in das Kresol über, während das gleichzeitig gebildete Kaliumsulfat in wässerige Lösung geht oder zum Teil ausfällt. Es bilden sich glatt zwei Schichten, welche sich gut trennen lassen. Nach dem Abheben der dicklichen, schön grün gefärbten Kresolschicht hat man in dieser eine Lösung der von Kaliumsulfat freien Kupferseife, ohne dass letztere, wie bei dem üblichen Zersetzen von wässerigen Alkaliseifenlösungen mittels eines Kupfersalzes, einem langwierigen Auswaschen zwecks Entfernung des neben der Kupferseife gebildeten Alkalisalzes unterzogen werden müsste. Je nachdem die Seife ganz oder teilweise in die Metallseife übergeführt wird, werden unlösliche oder wasserlösliche Produkte erhalten. Man kann auch Fett- oder Harzsäuren in Phenol od. dgl. lösen und auf die Lösung behufs Bindung der Säure bezw. Bildung der Seifen entweder nur Metall-

oxydverbindungen oder zum Teil auch Alkalien einwirken lassen. Man kann auch in bekannter Weise hergestellte Metallseifen mit Phenolen oder mit Phenolen und Alkaliseifen mischen. — Nach dem Zusatz-D. R. P. 148 795 kann man die im Hauptpatent verwendeten Phenole ganz oder teilweise durch Teer- oder Petroleumkohlenwasserstoffe ersetzen, wobei man ebenfalls unter Anwendung genügender Mengen von Alkali- oder Ammoniumseifen wasserlösliche Metallseifenlösungen erhält. Es werden also die Metallseifen zusammen mit den Kohlenwasserstoffen oder den Kohlenwasserstoffen und Phenolen in wasserlösliche Form gebracht. Die erhaltenen Produkte, besonders bei Anwendung von leichten Kohlenwasserstoffen, wie Petroleumäther, Benzin, Petroleum, Benzol, oder von Gemischen solcher mit Phenolen, haben sich in der wasserlöslichen Form besonders zur Bekämpfung unterirdischer Schädlinge als geeignet erwiesen. Das Verfahren zur Herstellung der Metallseifenlösungen ist dem des Hauptpatentes analog.

Metallseifen:

Metallüberzüge siehe unter „Galvanostegie", „Metallfärbung", „Plattieren", „Verbleien", „Vergolden", „Verkupfern", „Vermessingen", „Vernickeln", „Verplatinieren", „Versilbern", „Verstählen", „Verzinken" und „Verzinnen".

Metanilsäure (m-Amidobenzolsulfosäure) siehe unter „Benzolverbindungen".

Meteorologische Instrumente.

Anemometer s. d.

Barometer siehe unter „Barometrie".

Hygrometer:

Hygrometer nach Daniell, mit eingebranntem Goldring auf Stativ mit Thermometer	Mk.	5,50
Haarhygrometer nach Koppe, in abnehmbarem Blechgehäuse, mit einschiebbarer Kontrollmembran, mit Thermometer in $^1/_5$ ° C. geteilt	„	50,00
Runde Hygrometer in schwarzpolierter Holzfassung, Metallteile von Nickel, Skalengrösse 80 mm	„	4,50
Tischhygrometer nach Dr. Fleischer, mit Thermometer	„	20,00
Psychrometer nach August, die Thermometer etwa 500 mm lang, aus Normalglas, Teilung in $^1/_5$, mit Prüfungsschein des Kaiserl. Normal-Eichamts	„	45,00
Dasselbe, mit Handventilator	„	55,00
Psychrometer nach August, die Thermometer 350 mm lang, in $^1/_5$ ° C. geteilt	„	30,00
Dasselbe, mit Handventilator	„	40,00
Aspirations-Psychrometer mit geprüftem Thermometer	„	75,00
Aspirations-Psychrometrograph mit Handbetrieb und zwei Minimumthermometern	„	80,00
Reise- und Fenster-Aspirations-Psychrometer, mit Handbetrieb, zwei Quecksilberthermometern und Befestigungsschrauben	„	100,00
Selbstregistrierender Hygrograph nach Richard Frères	„	125,00

Ombrometer (Regenmesser):

Kleines Ombrometer	„	10,00
Grosses „ Modell der Königl. Seewarte	„	25,00
Regen- und Schneemesser, Wiener Modell	Mk. 35,00 u.	50,00
Regenmesser nach Dr. Hellmann	Mk.	17,00
Elektrisch registrierende Regenmesser, kompl. mit allem Zubehör	„	500,00
Mechanisch registrierender Regenmesser	„	160,00

Thermometer siehe „Thermometrie".

Thermohygroskope, vereinigen ein Metallthermometer mit einem Hygrometer, mit Halter in Messing	„	20,00

Wettertelegraph, bestehend aus Thermohygroskop und Aneroidbarometer.
Je nach Grösse und Ausstattung der Apparate und des Gehäuses Mk. 60,00—200,00
Windfahne mit durchgehender, bis zum Beobachtungsraum geführter Stange mit Zeiger; letzteres spielt über einer, an der Decke des Zimmers angebrachten Windrose . . . . Mk. 36,00
Wildsche Windfahne mit Stärketafel . . . . „ 42,00
Registrierende Windfahne . . . . „ 300,00
Wolkenspiegel . . . . „ 15,00

Methanal siehe „Formaldehyd".

Methylacetanilid siehe „Exalgin".

Methylal. Ein dem Azetal (s. d.) entsprechendes Kondensationsprodukt. Der Zusammensetzung nach ist es Methylendimethyläther $CH_2(O.CH_3)_2$.

Zur Darstellung oxydiert man Methylalkohol durch Erwärmung mit $MnO_2 + H_2SO_4$ und lässt das Reaktionsprodukt überdestillieren. Das Destillat, das neben Methylal noch Methylalkohol, Ameisensäure und H_2O enthält, rektifiziert man und fängt die zwischen 40 und 50° übergehenden Anteile auf. Man entwässert diese Fraktion zunächst mit $CaCl_2$, dann mit geglühtem K_2CO_3 und fraktioniert nun so lange, bis man ein bei 42° vollständig übergehendes Produkt erhält.

Farblose, bewegliche, neutrale, nach Chloroform und Essigäther riechende Flüssigkeit vom sp. G. (bei 15°) 0,855, S. P. 42°, löslich in 3 T. H_2O, mischbar mit Alkohol, Äther und Ölen. Man verwendet es medizinisch, und zwar äusserlich als schmerzstillende Einreibung (1 T. Methylal, 30 T. Olivenöl), innerlich in Gaben von 1—5 g als Schlafmittel sowie in Gaben von 30—50 g eingeatmet als Anästhetikum.

Methylal, techn. . . . . 1 kg Mk. 5,00
„ chem. rein . . . . 1 „ „ 6,50

Methylaldehyd siehe „Formaldehyd".

Methylalkohol (Holzgeist; Holzalkohol; *Alcohol methylicus*). CH_3OH. Zur Gewinnung geht man in der Technik von dem rohen Holzessig (s. d.) aus, wie er bei der Holzverkohlung (s. d.) entsteht. Man destilliert den rohen Holzessig aus kupferner Blase mit drei aufgesetzten Pistoriusschen Becken; sämtlicher Methylalkohol ist übergegangen, wenn das sp. G. des aus dem Kühler ausfliessenden Destillats von 0,9 auf 1 gestiegen ist. Der erhaltene rohe Holzgeist, der eine grünlichgelbe, unangenehm riechende Flüssigkeit bildet, wird zur Entfernung der mannigfachen Beimengungen mit ca. 2 % Kalk versetzt und dann nach mehrstündigem Stehen aus einem Rektifikationsapparate mit sechs Pistoriusschen Becken abdestilliert; der Apparat gleicht den für die Rektifikation von Spiritus benutzten (vgl. Artikel „Rektifikation"). Das farblose Destillat (sp. G. 0,816) wird beim Stehen braun und trübt sich beim Mischen mit Wasser milchig. Man versetzt es mit H_2O bis zum sp. G. 0,935, lässt es mehrere Tage stehen, zieht die Flüssigkeit von der öligen Schicht ab, versetzt mit 2 % Kalk und destilliert; das Destillat endlich wird mit 0,1—0,2 % H_2SO_4 gemischt und rektifiziert, wobei man die zwischen 64 und 66° C. übergehende Fraktion auffängt.

Der so rektifizierte Holzgeist enthält stets noch Azeton, das für viele Verwendungszwecke schädlich ist. Zur Entfernung desselben sind verschiedene Methoden vorgeschlagen worden; meistens stellt man reinen Methylalkohol so dar, dass man zuerst einen Methylester bildet, diesen von der Flüssigkeit trennt, durch KOH zersetzt und dann den Methylalkohol durch Destillation im reinen Zustande gewinnt. So stellt man z. B. aus reinem Holzgeist, konz. H_2SO_4 und Kaliumbioxalat den Oxalsäuremethylester dar, oder man verbindet Holzgeist mit Natriumformiat und HCl zu Ameisensäure-

methylester, worauf man in der oben angedeuteten Weise weiter verfährt; auch Benzoesäuremethylester hat man in derselben Richtung benutzt.

Nach dem D. R. P. 138 442 erhält man Methylalkohol durch Elektrolyse von Natriumazetat mit Natriumperchlorat. Das Amer. Pat. 774 824 und das Franz. Pat. 352 687 wollen Methylalkohol aus Methan darstellen, und zwar soll man dieses Gas nach dem ersteren Patent über erhitzte Metalloxyde (z. B. F_2O_3) leiten, während das andere Patent Wasserstoffsuperoxydlösung oder Sulfomonopersäure als Oxydationsmittel verwendet, durch welche das Methan hindurchgeleitet wird.

Reiner Methylalkohol ist eine farblose, schwach riechende, mit nichtleuchtender Flamme brennende Flüssigkeit; sp. G. (bei 15°) 0,7984; S. P. 66°. Er mischt sich in allen Verhältnissen mit H_2O, Alkohol, Äther und Chloroform. Holzgeist wird zur Bereitung von Firnissen und Polituren sowie zum Denaturieren von Spiritus benutzt, während reiner azetonfreier Methylalkohol zur Darstellung von Teerfarbstoffen dient.

Prüfung: Den Wassergehalt bestimmt man aus dem spez. Gew. unter Benutzung folgender Tabelle von Dittmar und Fawsitt, welche sich auf eine Temperatur von 15,56° bezieht.

Gew. % Methylalkohol	Spez. Gew. bei 15,56°	Gew. % Methylalkohol	Spez. Gew. bei 15,56°	Gew. % Methylalkohol	Spez. Gew. bei 15,56°	Gew. % Methylalkohol	Spez. Gew. bei 15,56°
1	0,99729	38	0,94036	63	0,89133	82	0,84521
2	0,99564	40	0,93697	64	0,88905	83	0,84262
4	0,99214	42	0,93335	65	0,88676	84	0,84001
6	0,98893	44	0,92975	66	0,88443	85	0,83738
8	0,98569	46	0,92610	67	0,88208	86	0,83473
10	0,98262	48	0,92237	68	0,87970	87	0,83207
12	0,97962	50	0,91855	69	0,87714	88	0,82938
14	0,97668	51	0,91661	70	0,87487	89	0,82668
16	0,97379	52	0,91465	71	0,87262	90	0,82396
18	0,97039	53	0,91267	72	0,87021	91	0,82123
20	0,96808	54	0,91066	73	0,86779	92	0,81849
22	0,96524	55	0,90863	74	0,86535	93	0,81572
24	0,96238	56	0,90657	75	0,86290	94	0,81293
26	0,95949	57	0,90450	76	0,86042	95	0,81013
28	0,95655	58	0,90239	77	0,85793	96	0,80731
30	0,95355	59	0,90026	78	0,85542	97	0,80448
32	0,9 053	60	0,89798	79	0,85290	98	0,80164
34	0,94732	61	0,89580	80	0,85035	99	0,79876
36	0,94399	62	0,89358	81	0,84779	100	0,79589

Im übrigen gilt für chemisch reinen Methylalkohol folgendes. 1. Nichtflüchtige Stoffe: Beim Verdunsten von 80 ccm Methylalkohol auf dem Wasserbade darf kein wägbarer Rückstand bleiben. 2. Auf freie Säuren prüft man mit blauem Lackmuspapier, welches nicht gerötet werden darf. 3. Äthylalkohol: Man erhitzt Methylalkohol mit H_2SO_4, verdünnt mit H_2O und destilliert; das Destillat darf nach Zusatz von $KMnO_4$, dann H_2SO_4 und zuletzt Natriumthiosulfat durch verdünnte Fuchsinlösung nicht violett gefärbt werden. 4. Aldehyde: Eine Mischung von Methylalkohol mit konzentrierter Natronlauge muss farblos bleiben. 5. Azeton: Versetzt man 10 ccm Methylalkohol mit Natronlauge und wässeriger Jod-Jodkaliumlösung, so darf auch bei längerem Stehen keine Trübung von Jodoform auftreten. 6. Empyreumatische Stoffe erkennt man am besten durch den Geruch, wenn man einige Tropfen Methylalkohol zwischen den Händen verreibt. 7. Permanganatprobe: Versetzt man 10 ccm Methylalkohol mit 2 Tropfen Kaliumpermanganatlösung (1 : 1000), so darf die entstehende rosarote Färbung innerhalb 10 Minuten bei 15° nicht vollständig verschwinden.

Will man den genauen Gehalt der Handelsware an Methylalkohol bestimmen, so bedient man sich der Methode von Krämer (Verbesserung der Krellschen Methode); dieselbe beruht auf der Tatsache, dass der Methylalkohol bei Einwirkung von Phosphorbijodid quantitativ in Jodmethyl übergeführt wird, während seine Verunreinigungen nicht so reagieren. Die Ausführung des Verfahrens geschieht wie folgt: Man gibt in ein kleines Kölbchen von etwa 60 ccm Inhalt 30 g Phosphorbijodid (Zweifachjodphosphor) PJ_2, verbindet das Kölbchen mit einem Rückflusskühler, lässt durch einen Tropftrichter 10 ccm Methylalkohol tropfenweise zufliessen und gibt dann noch 10 ccm einer Lösung von 1 T. Jod in 1 T. Jodwasserstoff (spez. Gew. 1,7) zu. Hat man die Lösung kurze Zeit digeriert, so lässt man erkalten, verbindet mit einem Kühler (der wegen der grossen Flüchtigkeit des Jodmethyls vorzüglich wirken muss!) und destilliert im Wasserbade, wobei man einen graduierten Zylinder vorlegt, der etwas Wasser enthält. Nach beendeter Destillation spült man die Kühlröhre mit etwas Wasser nach, schüttelt das Destillat gut durch und liest bei 15° die Anzahl ccm des abgeschiedenen Jodmethyls ab. 5 ccm reiner Methylalkohol geben nach Krell 7,19 ccm CH_3J von 15°; man kann daher mit

Berücksichtigung des spez. Gew. des Methylalkohols leicht seinen Prozentgehalt aus der gefundenen Jodmethylmenge berechnen.

Ausser dem chemisch reinen Methylalkohol kommen geringere Sorten in den Handel, die die oben angeführten Prüfungen auf Verunreinigungen nicht aushalten. Für diese Handelssorten garantieren die Produzenten laut Vereinbarung folgende Eigenschaften: 1. Methylalkohol soll nicht unter 99° Tralles (spez. Gew. 0,7995) haben. 2. Es sollen sich höchstens 0,7 % Azeton nach der Krämerschen Methode finden. 3. Es sollen mindestens 95 % des Methylalkohols innerhalb eines Grades des hundertteiligen Thermometers überdestillieren. 4. Der Alkohol darf, mit der doppelten Menge 66 %iger Schwefelsäure versetzt, höchstens eine lichtgelbe Färbung annehmen. 5. 1 ccm einer Lösung von 1 g Kaliumpermanganat im Liter darf durch 5 ccm des Alkohols nicht sofort entfärbt werden. 6. 25 ccm müssen bei einem Zusatz von 1 ccm Bromlösung, wie solche durch die deutsche Zollbehörde bei der Untersuchung des zum Denaturieren bestimmten Holzgeistes vorgeschrieben ist (1 T. Brom in 80 T. 50 %iger Essigsäure), noch gelb bleiben. 7. Der Alkohol muss, mit einer beliebigen Menge Natronlauge versetzt, farblos bleiben.

Die Krämersche Methode zur Bestimmung des Azetons beruht auf der Tatsache, dass das Azeton durch Jod bei Gegenwart von Alkalien quantitativ in Jodoform verwandelt wird, während der Methylalkohol und die sonstigen Verunreinigungen des Holzgeistes dabei kein Jodoform bilden. Die Methode wird, wie folgt, ausgeführt: Man bringt in einen mit Glasstopfen versehenen Mischzylinder von 50 ccm Inhalt zunächst 10 ccm Doppelnormal-Natronlauge, hierzu 1 ccm des zu untersuchenden Methylalkohols und nach gutem Umschütteln 5 ccm Doppelnormal-Jodlösung. Nach einigem Stehen fügt man 10 ccm alkoholfreien Äther hinzu und schüttelt aufs neue. Man liest das Volumen der sich trennenden Ätherschicht ab, nimmt davon mittels Pipette einen aliquoten Teil (etwa 5 ccm) heraus und lässt auf einem tarierten Uhrglas verdunsten, wobei das Jodoform in gelben Kriställchen zurückbleibt. Man stellt das Uhrglas dann kurze Zeit über H_2SO_4 und wägt. 394 T. Jodoform entsprechen 58 T. Azeton. Berücksichtigt man das spez. Gew. des fraglichen Holzgeistes, so lässt sich daraus der Azetongehalt leicht berechnen.

Holzgeist, techn. (90 %)	% kg Mk.	90,00
„ dopp. gerein. (94—96 %)	% „ „	95,00
Methylalkohol, chem. rein, azetonfrei (98—99 %)	% „ „	130,00
Denaturierungs-Holzgeist in steueramtlichem Verschluss	100 Liter „	80,00

Methylalkohol:

Rektifizierapparate für Methylalkohol:

Methylamin siehe „Methylverbindungen".

Methylanilin siehe „Anilinderivate".

Methyläthylketon. $CH_3.CO.C_2H_5$. Gewöhnlich stellt man es durch Destillation von Baryumazetat mit Baryumpropionat dar, entsprechend der Gleichung:

$$\begin{matrix}CH_3.CO.O\\CH_3.CO.O\end{matrix}\!>\!Ba + \begin{matrix}C_2H_5.CO.O\\C_2H_5.CO.O\end{matrix}\!>\!Ba = 2\,\begin{matrix}CH_3\\C_2H_5\end{matrix}\!>\!CO + 2\,BaCO_3.$$

Baryumpropionat — Baryumazetat — Methyläthylketon.

Es ist eine Flüssigkeit vom S. P. 81°.

Methyläthylketon . . . H Mk. 1,00; 1 kg Mk. 9,00

Methylatropin. Homologes des Atropins (s. d.) und wie dieses verwendet.

Methylatropinbromid (*Atropinum methylobromatum*) D Mk. 16,00; H Mk. 145,00

Methylazetanilid siehe „Exalgin".

Methylchlorid; Methyljodid u. s. w. siehe „Methylverbindungen".

Methyldiphenylamin siehe unter „Diphenylamin".

Methylenblau. Wichtiger Teerfarbstoff, der zur Klasse der O x a z i n e und T h i a z i n e (s. d.) gehört, und zwar hat man ihn als ein vierfach alkyliertes (methyliertes) T h i o n i n aufzufassen, dem die Konstitution

$$
\begin{array}{l}
C_6H_3—N=(CH_3)_2 \\
N\langle\ \rangle S \\
C_6H_3=N=(CH_3)_2 \\
\qquad\quad \diagdown Cl
\end{array}
$$

zukommt. Früher stellte man es dar, indem man eine stark saure Lösung von Nitrosodimethylanilin mit Schwefelwasserstoff oder auch mit Zinkstaub reduzierte und das entstandene Dimethyl-p-phenylendiamin bei Gegenwart eines bestimmten H_2S-Überschusses mit Fe_2Cl_6 oxydierte; bei der Bildung des Methylenblaus treten so 2 mol. Dimethyl-p-phenylendiamin zusammen, während 1 N in Form von NH_3 ausgeschieden wird. Der entstandene Farbstoff wird durch Zusatz von Kochsalz und Chlorzink ausgefällt und kommt in Form des Chlorzinkdoppelsalzes in den Handel.

Diese Methode ist jetzt fast vollständig durch das neuere T h i o s u l f a t - v e r f a h r e n verdrängt worden: Man oxydiert p-Amidodimethylanilin in Gegenwart von Natriumthiosulfat zu p-Amidodimethylanilinthiosulfosäure $(CH_3)_2N\,.\,C_6H_3 <^{NH}_{S.SOH}$. Diese Säure oxydiert man mit Dimethylanilin und Chromat zu dem unlöslichen Indamin $(CH_3)_2N : C_6H_4 : N\,.\,C_6H_3 <^{N(CH_3)_2}_{S\,.\,SO_3}$, spaltet dasselbe durch Kochen mit Chlorzinklösung, wobei Leukomethylenblau $(CH_3)_2N\,.\,C_6H_3 <^{NH}_{S}> C_6H_3\,.\,N(CH_3)_2$ entsteht, und oxydiert endlich die Leukobase mit Fe_2Cl_6 zu dem Farbstoff.

Oder man lässt Dimethyl-p-phenylendiamin auf Dimethylanilin bei Gegenwart von Thiosulfat einwirken; das salzsaure Salz des Reaktionsprodukts kann, falls besondere Reinheit nötig ist, umkristallisiert werden.

Das Methylenblau findet auch medizinische Verwendung, und zwar bei Malaria, ferner bei Neuralgien und Ischias. In den letzteren beiden Fällen gibt man es subkutan zu je 0,1 g; bei Malaria werden Dosen derselben Grösse mehrmals täglich in Kapseln innerlich gereicht. Auch als äusserliches Antiseptikum ist es empfohlen worden, z. B. zum Bepinseln diphtheritischer Membranen.

Prüfung: Zur volumetrischen Best. des Methylenblaus verfährt man nach L. P e l e t und V. G a r u t i (Chem. Ztg. Repert. 1904, 323) wie folgt:

Das auf den Gehalt zu prüfende Methylenblau sowie die zu seiner Fällung dienenden sauren Farbstoffe werden in dest. H_2O gelöst, so dass man eine 1—2 $^0/_{00}$ige Lösung erhält. Unter den saueren Farbstoffen bilden mit dem Methylenblau die unlöslichsten und in der Farbe vom Methylenblau am meisten abweichenden Niederschläge das Kristallponceau, Karmin als Natriumsalz, Pyraminorange und Baumwollbraun. Zur volumetrischen Best. am geeignetsten ist das Kristallponceau. Die Verf. verfahren zur Best. in folgender Weise: Ein bestimmtes Volumen der Methylenblaulösung wird in ein Becherglas gebracht und allmählich mit der Lösung des sauren Farbstoffs versetzt. Um zu erfahren, ob der Zusatz des sauren Farbstoffs genügt, bringt man einen Tropfen des Lösungsgemisches auf Filtrierpapier und prüft den ausgelaufenen Rand um den Niederschlag auf seine Farbe, d. h. bis dieser die Farbe des hinzugegebenen sauren Farbstoffs zeigt. Kristallponceau und Methylenblau vereinigen sich im Verhältnis von 2 mol. des letzteren auf 1 mol. des ersteren miteinander unter Bildung einer der Formel $C_{52}H_{50}N_8S_4O_7$ entsprechenden bestimmten Verbindung.

Nach E. K n e c h t (Chem. Ztg. Repert. 1905, 65) gelingt es, Methylenblau durch Titration mit Titantrichlorid ($TiCl_3$) in salzsaurer Lösung bis zur Entfärbung genau zu bestimmen. Die Titration wurde in einer CO_2-Atm. ausgeführt und ergab ein scharfes Endresultat sowie genaue Zahlen.

Methylenblau B extra	1 kg	Mk.	28,00
„ BB	1 „	„	14,00
„ mediz., chem. rein, frei von $ZnCl_2$	1 „	„	33,00

Methylenchlorid (Methylenbichlorid; Methylenchlorür; Dichlormethan; *Methylenum chloratum*). CH_2Cl_2. Technisch gewinnt man es durch Reduktion von $CHCl_3$ mit Zn + HCl; das Reaktionsprodukt reinigt man durch Waschen mit Chemikalien und fraktioniert dann.

In reinem Zustande farblose, dem Chloroform sehr ähnliche Flüssigkeit; sp. G. (bei 15°) 1,354; S. P. 41—42°. Man muss es vor Licht geschützt aufbewahren. Da es sich allmählich zersetzt, so empfiehlt sich ein Zusatz von 0,5—1 % absol. Alkohol, wodurch das sp. G. bis auf 1,351 sinkt.

Man hat es als Ersatzmittel des $CHCl_3$ zur Narkose empfohlen, doch hat es sich nur wenig eingeführt.

Methylenchlorid . . . . H Mk. 2,40; 1 kg Mk. 22,00

Methylsulfonal siehe „Trional".

Methylverbindungen. Von den Verbindungen, die unmittelbar von dem Radikal CH_3 derivieren und technische Bedeutung haben, ist der Methylalkohol gesondert betrachtet, die Methylaniline unter Anilinderivaten zu finden; die Methylester sind unter den betreffenden Säuren erwähnt. Hier bleiben noch Dimethylsulfat, Methylamin, Methylchlorid und Methyljodid zu erörtern:

1. Dimethylsulfat (Schwefelsäuredimethylester). $(CH_3)_2SO_4$. Man gewinnt es ausschliesslich durch Zersetzung der Methylschwefelsäure $(CH_3)HSO_4$ bei höherer Temp. Die Methylschwefelsäure stellt man entweder aus Chlorsulfonsäure + Methylalkohol oder aus rauch. H_2SO_4 + Alkohol dar. Wichtig zu werden berufen ist wohl das neue D. R. P. 133 542, wonach man SO_3 (unter vollständigem Ausschluss von hydratischer Schwefelsäure) bei Temp. unter 0° auf Methylalkohol einwirken lässt und das Reaktionsgemisch im Vakuum destilliert; die so gebildete Methylschwefelsäure wird in gewöhnlicher Weise bei höherer Temperatur in Dimethylsulfat zersetzt. Nach dem D. R. P. 193 830 beseitigt man die Explosionsgefahr, die bei der Einwirkung von Chlorsulfonsäure oder von SO_3 auf Methylalkohol stets vorliegt, dadurch, dass man die Einwirkung in Gegenwart von Tetrachlorkohlenstoff vorsichgehen lässt und nach Abdestillieren des letzteren das Reaktionsgemisch in bekannter Weise der Destillation im Vakuum oder unter Druck unterwirft. Das Dimethylsulfat bildet ein vorzügliches Alkylierungsmittel, doch ist bei seiner Anwendung höchste Vorsicht nötig, da es sich als ausserordentlich giftig erwiesen hat.

Dimethylsulfat, chem. rein . . . . 1 kg Mk. 10,00

2. Methylamin. CH_3NH_2. Von neueren Darstellungsverfahren ist das D. R. P. 148 054 zu erwähnen. Danach elektrolysiert man, um Amine der Fettreihe zu erhalten, entweder die Kondensationsprodukte von aliphatischen Aldehyden mit NH_3 in ammoniakalischer oder neutraler Lösung oder die Gemische der Aldehyde mit NH_3 oder NH_4-Salzen. Beispielsweise elektrolysiert man Hexamethylentetramin in Na_2SO_4-Lösung mittels Bleielektroden, wobei der Elektrolyt durch Zutropfenlassen von verd. H_2SO_4 neutral erhalten wird, oder man benutzt nicht Na_2SO_4, sondern $(NH_4)_2SO_4$. Das entstandene Gemisch von Methylamin und Trimethylamin wird abdestilliert und die Trennung beider Verbindungen in bekannter Weise bewirkt. — Auch das Franz. Pat. 334 726 beschäftigt sich mit der elektrolytischen Darstellung von Methylamin.

Farbloses, ammoniakartig riechendes Gas, das sich in der Kälte zu einer bei — 6° siedenden Flüssigkeit verdichtet.

3. Methylchlorid (Chlormethyl; *Methylum chloratum*). $CHCl_3$. Zur Darstellung erhitzt man 1 T. Methylalkohol mit 3 T. H_2SO_4 und 2 T. HCl; in der Technik gewinnt man es durch Erhitzen von Methylalkohol mit konz. roher HCl in Autoklaven. Ferner geht man zur Darstellung von der Melasseschlempe oder

der Heringslake aus, indem man diese destilliert und das übergehende Trimethylamin in HCl auffängt; durch Erhitzen dieses Trimethylaminchlorhydrats $N(CH_3)_3HCl$ erhält man Chlormethyl. Dasselbe bildet ein Gas, das in komprimiertem Zustande in den Handel kommt und teilweise zur Kälteerzeugung Verwendung findet

Chlormethyl, komprimiert in 1 kg-Messingbomben	1 kg Mk.	15,00
„ „ „ 3 „	1 „ „	14,00
„ „ „ 30 „	1 „ „	13,00
Dazu Messingbomben für 1 kg	„	20,00
„ „ 3 „	„	25,00
„ „ 30 „	„	75,00

4. Methyljodid (Jodmethyl). CH_3J. Kann durch Eintragen von 10 T. Jod in ein abgekühltes Gemisch aus 4 T. Methylalkohol und 1 T. amorph. Phosphor dargestellt werden. Nach 24stündigem Stehen des Gemisches destilliert man unter starker Kühlung das CH_3J ab, schüttelt das Destillat mit Sodalösung und entwässert mit $CaCl_2$, worauf schliesslich rektifiziert wird. Nach dem D. R. P. 175 209 gewinnt man es mit Dimethylsulfat analog, wie bei Äthyljodid unter „Äthylverbindungen" angegeben ist.

Schwere, farblose, süsslich riechende, sich beim Aufbewahren bräunende Flüssigkeit vom sp. G. (bei 0°) 2,1992; S. P. 43,8°. Mit H_2O bildet es in der Kälte ein kristallinisches Hydrat $2\,CH_3J + H_2O$. Das Methyljodid findet in der organischen Synthese sowie namentlich zur Herstellung methylierter Teerfarbstoffe Verwendung.

Jodmethyl . . . . H Mk. 3,30; 1 kg Mk. 30,00

Metol siehe „Photographische Chemikalien".

Migränin (*Antipyrinum coffeino-citricum*). Gemisch von zitronensaurem Koffein und Antipyrin. Es bildet ein kristallinisches Pulver, löslich in 2 T. H_2O, leichter in Alkohol und heissem H_2O.

Wegen seiner guten antipyretischen und antineuralgischen Wirkung benutzt man es medizinisch, und zwar bei Migräne, Kopfschmerzen, Influenza, Neurasthenie u. s. w.

Migränin „Höchst" . . . . H Mk. 10,50; 1 kg Mk. 96,50
Migränintabletten, à 1,1 g, Schachtel zu 5 Stück . . . . „ 0,65

Migränol, hellbraune Flüssigkeit zum äusserlichen Gebrauche (Betupfen) bei Kopf- und Zahnschmerz, ist eine 10 %ige Lösung von Menthol in Essigäther, der Kampfer und ätherische Öle zugesetzt sind.

Migrophen, Verbindung (oder Gemisch) von Lezithin mit Chinin, die sich in Dosen von 0,25—0,5 g gegen Kopfschmerzen bewähren soll.

Mikanit. Der Glimmer (Mika) ist ein ausgezeichnetes elektrisches Isolationsmittel, denn er brennt nicht, schmilzt erst bei ausserordentlich hoher Temp., ist nicht hygroskopisch und besitzt eine Durchschlagsfestigkeit gegen Hochspannung, die grösser ist als die irgendeines andern Isolationsmaterials. Nach Angaben in der Spezialbroschüre „Das Kabelwerk der allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft" kann ein Plättchen ganz klaren und durchsichtigen Glimmers von 0,038 mm Dicke selbst von einem Wechselstrom von 10 000 V. noch nicht durchschlagen werden.

Vollkommen klarer und reiner Glimmer findet sich aber in der Natur nur selten; gewöhnlich sind die Glimmerplatten von Metalloxyden durchsetzt, wodurch ihre Isolationsfähigkeit bedeutend herabgedrückt wird. Deshalb wird der Glimmer für die weitere Verarbeitung in der Regel gespalten, und die einzelnen Segmente werden unter sorgfältigster Verbindung untereinander zu den gewünschen Formen zusammengesetzt.

Das Bedürfnis, auch grössere Stücke aus einem an Isolierfähigkeit und in seinen sonstigen Eigenschaften dem Glimmer gleichwertigen Material her-

zustellen, hat Veranlassung zur Erfindung des Mikanits gegeben. Es ist dies ein Material, das aus kleinen, dünnen, durch Spalten des Rohglimmers gewonnenen Blättchen mittels eines Klebstoffes bis zur erforderlichen Dicke zusammengefügt wird, wobei die den Glimmer durchziehenden metallischen Adern herausfallen. Die Fabrikation geht in der Weise vor sich, dass zunächst die einzelnen Glimmerplättchen mittels Schellacklösung bis zu der gewünschten Stärke aufeinandergeklebt werden. Dann werden die Plättchen oder Formstücke in einer geheizten Presse behandelt, wobei unter dem gleichzeitigen Einfluss von Wärme und Druck der im Klebmittel enthaltene Spiritus verdampft und der überschüssige Schellack aus dem Mikanit heiausgepresst wird.

Mikanit wird in Platten beliebiger Stärke und Grösse, in Form von Röhren, Spulenkästen, Kollektorringen und Fassonstücken hergestellt. Auch Mikanitpapier, Mikanitleinewand, Mikanitguttapercha und Mikanitasbest werden geliefert.

Mikrochemische Analyse:

Mikrochemischer Apparat nach H. Behrens. Bestehend 1. aus einem dauerhaften, verschliessbaren Kasten mit 50 Reagentien in Präparatengläsern, einzeln auf dem Stopfen signiert, von oben zu lesen, mit ausziehbarer Schublade, worin befindlich: eine Pinzette mit starken Platinspitzen, drei Platinnadeln, kapillare Glasfäden, zwei kleine Platinschälchen; 2. aus einem kleinen verschliessbaren Kasten mit 10 Reagentien mit flüchtigen Substanzen. Preis kompl., unverbindlich . . . . . Mk. 95,00

Mikrochemischer Reagentienkasten mit 29 Präparaten zum Studium der mikrochemischen Analyse, zusammengestellt nach Prof. H. Behrens. Preis unverbindlich . . . . „ 50,00

Mikrochemische Lampe nach Prof. Behrens . . . . „ 6,00

Handzentrifuge nach Prof. Behrens zum Sedimentieren in kleinen Gläschen, für mikrochemischen Gebrauch . . . . „ 70,00

Mikroskope für die chemische Analyse siehe „Mikroskopie“.

Mikroskopie. Grosses Interesse erregen in neuester Zeit die Versuche von Siedentopf und Zsigmondy, denen es gelungen ist, submikroskopische Teilchen sichtbar zu machen.

Ultramikroskopisch heisst ein Teilchen, das unterhalb der Auflösbarkeitsgrenze der Mikroskopobjektive (etwa ¼ μ) liegt. Lässt sich das ultramikroskopische Teilchen noch sichtbar machen, so nennt man es submikroskopisch, im andern Falle amikroskopisch.

Siedentopf und Zsigmondy setzen die aufzulösenden Teilchen einer sehr starken Beleuchtung aus. Die Auflösungsfähigkeit des Mikroskops ist durch physikalische Gesetze begrenzt; das Maximum liegt bei etwa 900facher Vergrösserung, wobei zwei Punkte, die 0,00016 mm voneinander liegen, noch getrennt gesehen werden können. Bei stärkerer Vergrösserung sieht man das Bild wohl grösser, jedoch nicht mehr Einzelheiten als bei 900facher Vergrösserung. Dagegen können die einzelnen, mit dem Mikroskop erkennbaren Teile weit kleiner sein als 0,00016 mm, sie müssen nur eine so starke Leuchtkraft besitzen, dass die untere Grenze der Lichtempfindlichkeit des Auges überschritten ist. Hiervon gingen die genannten beiden Forscher aus; ihre Anordnung besteht im wesentlichen darin, dass die Leuchtkraft der kleinen Teilchen künstlich sehr gross gemacht wird; durch eine starke fokale seitliche Beleuchtung macht man die Teilchen selbstleuchtend. Mit Hilfe von Linsen und Blenden wird ein lichtstarker Beleuchtungskegel, dessen Achse senkrecht zur Mikroskopachse liegt, auf dem zu untersuchenden Objekt vereinigt. Die dadurch selbstleuchtenden Teilchen entwerfen durch Beugungskegel von sich Beugungsbilder in das Mikroskop hinein. Die Anordnung ist nun so getroffen, dass die Achsen des Beleuchtungs- und des Beugungskegels genau aufeinander senkrecht stehen; dadurch wird erreicht, dass der Beleuchtungskegel. der viel heller ist als der Beugungskegel, den letzteren nicht über-

ckt und unsichtbar macht, wie das bei einer Beleuchtung von unten ge-
iehen würde.

Einrichtungen zur Untersuchung ultramikroskopischer Teilchen nach Carl Zeiss, Jena.

. Grundbestandteile:

	Mk.	Mk.
Tischplatte mit optischer Bank (oder auch Projektionstisch auf gusseisernem Gestell Mk. 100,00)	40,00	
Selbstregulierende Lampe für 20 Amp. Gleichstrom und 48 V. Klemmenspannung mit Gehäuse (auf Wunsch für nur 8 Amp. eingerichtet), ohne Widerstand	185,00	
Blende für Lampengehäuse	2,50	
Präzisionsspalt auf Reiter mit Drehung um 90°	68,00	
Objektiv f = 55 mm auf Reiter	30,00	
Objektiv f = 80 mm auf Reiter	30,00	
Stativ III mit grossem Kreuztisch und Abbeschem Beleuchtungsapparat, ohne Kondensorsystem, in verschliessbarem, poliertem Erlenholzschrank	340,00	
		695,50

2. Zur Untersuchung von Bakterien in gefärbten und ungefärbten Präparaten (umgelegtes Mikroskop):

Apochromat f = 2 mm n. Ap. 1,30 mit fester Dunkelfeldblende	300,00	
Grundplatte für die optische Bank ohne Kreuzschlitten . . .	14,00	
Wechselkondensor n. Ap. 1,40 mit Zentriervorrichtung für das Spezialobjektiv, einschiebbar in die Kondensorschiebhülse . . .	85,00	
Spezialobjektiv zum Wechselkondensor (auch für sich zu verwenden als 27fache aplanatische Lupe)	22,00	
Etui für Wechselkondensor und Spezialobjektiv	6,00	
Kompensations-Okular 18	25,00	
		452,00

3. Zur Untersuchung von Flüssigkeiten (aufrecht stehendes Mikroskop):

Wasser-Immersion D* f = 4,4 mm n. Ap. 0,75, ohne Kapsel	72,50	
Küvettenhalter für das Objektiv D*	15,00	
Küvetten mit Quarzfenstern . . . . Stück	5,00	
Trichter mit Abflussrohr, Gummischlauch und Schlauchklemme .	4,00	
Objektivschlittenstück . . . . Stück	10,00	
Etui zum Einlegen der vorstehenden, zusammenmontierten Teile 14—18 und Behälter für 10 Küvetten	12,00	
Trichterhalter, aufschiebbar auf den Okulartubus des Stativs .	6,00	
Tubusschlittenstück	10.00	
Grundplatte für die optische Bank mit Kreuzschlitten	82,00	
Objektiv A A zur Grundplatte mit Kreuzschlitten	30,00	
Huygenssches Okular 4, eingerichtet als Mess-Okular mit verschiebbarer Augenlinse und einlegbarer Netzteilung	18,00	
Analysator I, aufsetzbar auf das Okular	15,00	
		279,50

4. Zur Untersuchung durchsichtiger fester Präparate — Gläser — (aufrechtstehendes Mikroskop):

Hochstellbarer Objekttisch, passend für den grossen Kreuztisch	42,00	
Achromatisches Objektiv C	36,00	
Saphiringlaspräparat zu Demonstrationszwecken, in Etui . .	6,50	
		84,50
		Mk. 1511,5

II. Mikroskope.

(Es können nur einige besonders gangbare Sorten grösserer und kleinerer Mikroskope aufgeführt werden.)

Grosses Mikroskop von Zeiss, Stativ Ia, mit massivem, glattem Hartgummitisch, umlegbar, mit herausklappbarem Abbeschem Beleuchtungsapparat und daran befestigter Iriszylinderblendung. Grobe Einstellung durch Zahn und Trieb, feine Einstellung durch Mikrometerschraube . . . . Mk. 325,00

Dazu:

Achromatische Trockenobjektive . . AA Mk. 30,00, DD Mk. 54,00	„	84,00
Huyghenssche Okulare . . . . 2, 4 à Mk. 7,00	„	14,00
Apochromatisches homogenes Immersions-Objektiv 2,0 mm 1,40 n. Ap.	„	300.00
Kompensations-Okulare . . . . . . 4, Mk. 20,00; 8 Mk. 30,00	„	50,00
6 mm $^1/_1$ Mikronteilung (Mess-Okular)	„	30,00
Revolver 3fach	„	27,00
	Mk.	830,00

Aufsetzbarer, beweglicher Objekttisch für Stativ Ia mehr . . . . . „ 100,00

Mittleres Mikroskop von Zeiss, Stativ IVa, umlegbar, mit festem viereckigem Objekttisch und Abbeschem Beleuchtungsapparat. Grobe Einstellung durch Zahn und Trieb, feine Einstellung durch Mikrometerschraube . . . . „ 250,00

Dazu:

Achromatische Trockenobjektive . . AA Mk. 30,00, DD Mk. 54,00	„	84,00
$^1/_{12}$ 1,25 n. Ap. (homogene Immersion)	„	160,00
Huyghenssche Okulare . . . . 2, 4 á Mk. 7,00	„	14.00
Revolver 3fach	„	27.00
	Mk.	535,00

Aufsetzbarer beweglicher Objekttisch für Stativ IVa mehr . . . . „ 85,00

Kleines Mikroskop von Zeiss (Reisemikroskop) Stativ VIa. Fester, viereckiger Objekttisch 80 × 80 mm, umlegbar, mit Beleuchtungsapparat und kleiner Iris. Grobe Einstellung durch Zahn und Trieb, feine Einstellung durch Mikrometerschraube . . . . „ 150,00

Dazu:

Achromatische Objektive . . . . . A Mk. 24,00, D Mk. 42,00	„	66,00
$^1/_{12}$ 1,25 n. Ap. (homogene Immersion)	„	160.00
Huyghenssche Okulare . . . . 2, 4 à Mk. 7,00	„	15,00
Revolver 3fach	„	27,00
	Mk.	417,55

Mikroskope von E. Leitz, Wetzlar.

Universal-Mikroskop A, umlegbar, Gelenk mit Hebel, runder dreh- und zentrierbarer Tisch, grobe Einstellung durch Zahn und Trieb, neue, unendlich wirkende und Präparat schützende Feinstelleinrichtung (ein Teilstrich = $^1/_{1000}$ mm), weiter Tubus für Mikrophotographie bei Weitwinkelaufnahmen ohne Okular, Auszug mit Teilung, grosser Beleuchtungsapparat mit Gelenkkondensor und Zylinder-Irisblende. Grosser beweglicher Kreuztisch No. 86 für Präparate bis zur Grösse 50 : 100 mm, Revolver für drei Objektive, Zeichenokular No. 112, Apochromate 16, 8, 4 mm, Ölimmersion 2 mm, Kompensationsokulare 4, 8, 12, 18, Kompensationsokular 6 mit Mikrometer. Vergrösserungen 70—2250 Mk. 1042,00

Dasselbe mit dreifachem Revolver, Objektive 2, 4, 6, Ölimmersion $^1/_{12}$, Okulare 0, I, III, IV, V, Mikrometerokular II. Vergrösserungen 25—1300 . . . . „ 525,00

Grosses Mikroskop, Stativ B, umlegbar, Gelenk mit Hebel, runder dreh- und zentrierbarer Tisch. Grobe Einstellung durch Zahn und Trieb; neue unendlich wirkende und Präparat schützende Feinstelleinrichtung mit Trommelteilung, ein Teilstrich = $^1/_{1000}$ mm, ausziehbarer Tubus mit Millimeterteilung. Grosser Beleuchtungsapparat mit Gelenkkondensor und Zylinder-Irisblende. Beweglicher Kreuztisch

No. 87, dreifacher Revolver, Zeichenokular No. 112, Mikrometerokular No. 94, Objektive 1, 3, 6, Ölimmersion 1/12, Okulare I, III, IV, V. Vergrösserungen 12 - 1300 . . . . Mk. 590,00

Dasselbe, mit dreifachem Revolver, Objektive 3, 6, Ölimmersion 1/12, Okulare I, III, IV. Vergrösserungen 60—1000 . . . . „ 460,00

Grosses Mikroskop, Stativ C, in den Maßen etwas kleiner als A und B, mit Hufeisenfuss, das Stativ ist umlegbar, hat dreh- und zentrierbaren Tisch, grobe Einstellung durch Zahn und Trieb, feine durch neue, unendlich wirkende, Präparat schützende Feinstelleinrichtung mit Trommelteilung, ein Teilstrich = 1/1000 mm. Ausziehbarer Tubus mit Millimeterteilung. Grosser Abbe'scher Beleuchtungsapparat (b) mit Zahn und Trieb und Irisblende mit seitlicher Bewegung. Zylinderblende und Kondensor sind auswechselbar. Dreifacher Revolver, Objektive No. 2, 4, 6, Ölimmersion 1/12, Okulare I, III, IV, V. Vergrösserungen 33—1300 . . . . „ 420,00

Grosses Mikroskop Stativ D, unterscheidet sich von C nur durch den Tisch, der viereckig ist. Das Stativ ist umlegbar. Der Tubusauszug hat Millimeterteilung. Die grobe Einstellung geschieht durch Zahn und Trieb, die feine durch die neue, unendlich wirkende, Präparat schützende Feinstelleinrichtung mit 1/1000 mm Ablesung. Beleuchtungsapparat nach Abbe (b) wie bei Stativ C. Revolver für drei Objektive, Objektive 3, 6, Ölimmersion 1/12. Okulare I, III, IV. Vergrösserungen 60—1000 . . . . „ 375,00

Mittleres Mikroskop, Stativ F, Stativ mit Gelenk zur Neigung um 45 Grad, fester, viereckiger Tisch, Hufeisenfuss, grobe Einstellung mit Zahn und Trieb, feine durch die neue, unendlich wirkende, Präparat schützende Feinstelleinrichtung. Tubusauszug mit Millimeterteilung, Beleuchtungsapparat (c) und Irisblende sind fest miteinander verbunden und werden in die federnde Hülse unter dem Mikroskoptisch eingesteckt. Der Beleuchtungsapparat kann gegen die Zylinderblende ausgewechselt werden. Ein Ring unter der Irisblende dient zur Aufnahme einer matten oder gefärbten Glasscheibe. Revolver für drei Objektive, Objektive No. 3, 6, Ölimmersion 1/12, Okulare I, III, IV. Vergrösserungen 60—1000 . . . . „ 315,00

Grosses Mikroskop, Stativ Ia, mit Hufeisenfuss; das Stativ ist umlegbar, hat dreh- und zentrierbaren Tisch, grobe Einstellung durch Zahn und Trieb, feine durch Mikrometerschraube mit Teilung (1/100 mm Ablesung). Ausziehbarer Tubus mit Millimeterteilung. Grosser Abbescher Beleuchtungsapparat (b) mit Zahn und Trieb und Irisblende mit seitlicher Bewegung. Zylinderblende und Kondensor sind leicht auszuwechseln. Revolver für drei Objektive, Objektive 2, 4, 6, Ölimmersion 1/12, Okulare I, III, IV und V. Vergrösserungen 33—1300 . . . „ 400,00

Grosses Mikroskop, Stativ Ib, unterscheidet sich von Ia nur durch den Tisch. Der Tisch ist fest und viereckig. Das Stativ ist umlegbar. Der Tubusauszug hat Millimeterteilung. Die grobe Einstellung geschieht durch Zahn und Trieb, die feine Einstellung durch eine Mikrometerschraube mit Teilung am Kopf (1/100 mm Ablesung). Beleuchtungsapparat nach Abbe, wie bei Stativ Ia. Revolver für drei Objektive, Objektive 3, 6, Ölimmersion 1/12, Okulare I, III, IV. Vergrösserungen 60—1000 . . . . „ 355,00

Mittleres Mikroskop, Stativ II, mit dreh- und zentrierbarem Hartgummitisch, umlegbar, grobe Einstellung durch Zahn und Trieb, feine durch die Mikrometerschraube. Ausziehbarer Tubus mit Millimeterteilung. Beleuchtungsapparat und Irisblende mit seitlicher Schraube (c). Ein Ring unter der Irisblende dient zur Aufnahme einer matten oder gefärbten Glasscheibe. Der Beleuchtungsapparat kann leicht mit der Zylinderblende gewechselt werden. Revolver für drei Objektive, Objektive 3, 6, Ölimmersion 1/12, Okulare I, III, IV. Vergrösserungen 60—1000 . . . . „ 310,00

Mittleres Mikroskop, Stativ IIa, umlegbar, Tisch fest und viereckig,

grobe Einstellung durch Zahn und Trieb, feine durch Mikrometerschraube. Auszichbarer Tubus mit Millimeterteilung. Beleuchtungsapparat (c) und Irisblende mit seitlicher Schraube. Ein Ring unter der Irisblende dient zur Aufnahme einer matten oder gefärbten Glasscheibe. Der Beleuchtungsapparat kann leicht mit der Zylinderblende gewechselt werden. Revolver für drei Objektive, Objektive 3, 6, Ölimmersion $^1/_{12}$, Okulare I, III, IV. Vergrösserungen 60—1000 . . . . . . Mk. 300,00

Mittleres Mikroskop, Stativ IIb, Stativ mit Gelenk zur Neigung um 45 Grad, Hufeisenfuss, aus einem Stück gegossen. Grobe Einstellung durch Zahn und Trieb, feine durch Mikrometerschraube. Der Tubusauszug hat Millimeterteilung. Beleuchtungsapparat (c) und Irisblende sind fest verbunden und werden in die federnde Hülse unter dem Tisch eingesteckt. Der Beleuchtungsapparat kann gegen die Zylinderblende ausgewechselt werden. Ein Ring unter der Irisblende dient zur Aufnahme einer matten oder gefärbten Glasscheibe. Revolver für drei Objektive, Objektive 3, 6, Ölimmersion $^1/_{12}$, Okulare I, III, IV. Vergrösserungen 60—1000 . . . . „ 260,00

Mittleres Mikroskop, Stativ III, Fuss und Säule in einem Stück aus Eisen, grobe Einstellung durch Zahn und Trieb, feine durch Mikrometerschraube. Der Tubusauszug hat Millimeterteilung. Blendscheibe im Tisch. Plan- und Hohlspiegel. Revolver für drei Objektive, Objektive 3, 6, 8, Okulare I und III. Vergrösserungen 60—550 . . . „ 165,00

Kleines Mikroskop, Stativ IV. Einstellung durch Tubusschiebung und vereinfachte Mikrometerschraube. Der Tubusauszug hat Millimeterteilung. Zylinderblendung mit Schlitten. Spiegel konkav und plan, nach beiden Seiten verstellbar. Vergrösserungen 60—550 . . . . „ 130,00

Kleines Mikroskop, Stativ V, Einstellung durch Tubusschiebung und einfache Mikrometerschraube mit Gabelstückeführung. Spiegel konkav. Objektive 3, 7, Okulare I, III. Vergrösserungen 60—450 . . . . „ 75,00

Chemische Mikroskope von Voigt & Hochgesang, nach Angaben von Prof. Lehmann:

Chemisches Mikroskop No. 1. Das Stativ hat zwei um die optische Achse drehbare Tische; der untere Tisch, welcher vollständig verdeckt liegt, ist in 360° geteilt; durch einen kleinen Hebel, welcher zugleich als Anschlag zum Null-Punkt dient, wird die Drehung desselben bewirkt. Der obere Tisch gestattet eine vom unteren Tische unabhängige Einstellung. Die heisse Luft hat zwischen beiden Tischen freien Abzug. Grobe Bewegung des Tubus durch Zahn und Trieb, feine Einstellung durch eine Mikrometerschraube von $^1/_2$ mm Steigung, deren Kopf eine direkte Ablesung von $^1/_{500}$ mm gestattet. Der Analysator wird durch einen Schlitten in den Tubus eingeführt; er bleibt auch ausgeschaltet stets fest mit dem Instrument verbunden. Die feine Zentrierung der Objektive wird durch zwei senkrecht zu einander wirkende Schrauben leicht und sicher hergestellt. Über dem Objektiv kann ein kleiner Schlitten mit einem blauen Glase oder einem Gipsblättchen Rot I. Ordnung eingeführt werden. Als Polarisator dienen drei Spiegel, wovon zwei feststehend sind, während der Beleuchtungsspiegel drehbar ist und somit einen schnellen Wechsel der Beleuchtung gestattet. Der Brenner, welcher um eine Achse zur Seite geklappt werden kann, ist fest mit dem schweren Hufeisenfuss verbunden; durch zwei Schraubventile wird die Luft- und Gaszufuhr reguliert. Auf dem Tische können zwei Blasrohre angebracht werden, welche zur schnellen Abkühlung des Präparats oder des Objektivs dienen. Dem Instrument sind beigegeben die Objektive No. 1 und 4, orthoskopisches Okular No. IV mit Mikrometer, zwei Brenner, zwei Blasrohre, ein blaues Glas, ein Gipsblättchen, ein Vorwärmer, ein Doppelgebläse und verschliessbarer Mahagonikasten zum Aufbewahren des Instruments.

Preis des Instruments mit allen angeführten Teilen . . . . . . Mk. 300,00

Dasselbe No. 1 A. Dasselbe Mikroskop mit den Objektiven No. 1, 4, 5, den Okularen II und III mit Fadenkreuz, orthoskopischem Okular IV mit Mikrometer, Bertrandscher Linse, Polarisator mit grossem Nikol durch Trieb verstellbar, Analysator im Tabus um 90 Grad drehbar und mit Teilung versehen . . . . „ 400,00

Dasselbe No. 1 B. Dasselbe Mikroskop mit Vorrichtung zur Beobachtung bei Glühtemperatur und für Elektrolyse. Zur Beobachtung bei Glühtemperatur dient ein Objektiv mit doppelwandiger Hülse, welche beständig von kaltem Wasser durchströmt wird. In die Öffnung des Mikroskoptisches wird ein Asbestrohr eingesetzt, durch welches die Gebläseflamme aufsteigt. Das Präparat wird auf einem kleinen Objektträger (10 × 10 mm) auf ein besonderes Objekttischchen gesetzt, welches sich wie ein Objektträger auf dem gewöhnlichen Objekttisch frei verschieben lässt. Das Tischchen ist mit 4 feinen Spitzen aus Platin versehen, welche den kleinen Objektträger halten, so dass von diesem nur wenig Wärme nach dem Tische fortgeleitet werden kann. Zur Elektrolyse dient ebenso ein besonderes, frei auf dem gewöhnlichen Objekttisch verschiebbares Tischchen mit zwei Quecksilbernäpfen aus Ebonit und Platinelektroden. Die Quecksilbernäpfe stehen mit zwei anderen feststehenden in Verbindung, welchen der Strom einer kleinen Batterie zugeleitet wird . . . . Mk. 480,00

Dasselbe No. 2. Bewegung des Tubus nur durch feinen Zahn und Trieb. Zentrierung des Objektivs durch drei Schrauben. Brenner ohne Luftzufuhr, im übrigen wie No. 1 eingerichtet. Dem Instrument sind beigegeben Objektiv No. 1, Okular No. III, einfacher Brenner, einfaches Blasrohr, Vorwärmer, ein blaues Glas und ein Doppelgebläse . „ 230,00

Dasselbe No. 3. Dasselbe besteht aus einem geschweiften, dreiteiligen Fuss. Bewegung des Tubus durch feinen Zahn und Trieb. Drehbarer Tisch in 360 Grade geteilt. Einfacher Brenner. Analysator in den Tubus einschiebbar. Objektiv No. 1. Okular No. III mit Fadenkreuz „ 120,00

Mikroskopierlampen siehe unter „Lampen".

III. Mikroskopische Hilfsgerätschaften.

Mikroskopisches Besteck mit Lederüberzug und Sammetfutter, enthaltend: Ein Rasiermesser, zwei feine Skalpelle, eine feine Pinzette, eine feine gerade Schere, zwei Nadelhalter, 50 Nadeln . . . . „ 13,50

Dasselbe in Eichenholz, poliert, mit Sammetfutter, Inhalt wie vorher . „ 16,50

Dasselbe mit Lederüberzug und Sammetfutter, enthaltend: Zwei feine Skalpelle, eine feine gebogene Schere, zwei rundspitze Präpariernadeln, eine feine Pinzette, 12 flache Objektträger, 24 Deckgläschen, zwei Haarpinsel, ein Porzellannäpfchen . . . . „ 13,50

Dasselbe in Eichenholz, poliert, mit Sammetfutter, Inhalt wie vorher . „ 16,50

Dasselbe mit Lederüberzug und Sammetfutter, enthaltend: Ein Doppelmesser nach Valentini, zwei feine Skalpelle, eine gerade feine Schere, eine gebogene Schere, zwei rundspitze Präpariernadeln, eine zweischneidige Präpariernadel, zwei feine Pinzetten, einen gebogenen Spatel, 12 flache Objektträger, drei Objektträger mit konkavem Ausschliff, 36 Deckgläser, drei Haarpinsel, zwei Porzellannäpfchen . . . . . . „ 31,50

Dasselbe in Eichenholz, poliert, mit Sammetfutter, Inhalt wie vorher . „ 45,00

Mikroskopische Farbstoffe, Kollektion der wichtigsten Farben, 24 Fläschchen in Etui . . . . „ 20,00

Dieselben. Etagere mit sechs Fläschchen von 10 ccm Inhalt mit hohlem Stopfen, zum Tröpfeln beim Mikroskopieren . . . . „ 5,00

Dieselben. Etagere mit acht Tropfgläsern, Glasplatte und Glocke „ 10,00

Dieselben. Etagere mit acht Tropfgläsern, Glasplatte und Glocke, Tropfgläser mit Gummihütchen . . . . „ 11,00

Mikroskopisches Etui, enthaltend: sechs Objektträger, 100 Deckgläschen, Pinsel, Lack und ein Täschchen für die gummierten Etiketten „ 5,50

Objektträger-Etuis, in Buchform, Objektträger einzeln zu setzen, mit Holzzahnleiste, für Grösse 26 × 76 mm:

Für . . .	50	100	200	Objektträger.
Stück . . .	2,50	4.00	7,00	Mk.

Dieselben mit elastischen Zahnleisten, auf Lederpappe gepresst, für Objektträger 26 × 76 mm:

Für . . .	50	100	200	Objektträger.
Stück . . .	2,00	2,50	3,50	Mk.

Dieselben, Taschenformat zum Zusammenschieben, mit Holzzahnleisten, Objektträge Grösse 26 × 76 mm:

Für . . .	12	25 Objektträger.
Stück . . .	0,75	1,00 Mk.

Dasselbe, Tafelformat, die Objektträger wagrecht zu legen, jedes Objekt ist durch Schutzsteg getrennt, für Objektträger 26 × 76 mm:

Für . . .	6	10	20	24 Objektträger.
Stück . . .	0,35	0,45	0,55	0,70 Mk.

IV. Mikroskopische Glasgerätschaften.

Deckgläschen, ca. 0,1—0,2 mm dick:

		10	12	15	18	20	22	24	mm.
quadratische,	100 Stück	0,70	0,90	1,50	2,00	2,40	2,70	3,50	Mk.
„	1000 „	6,00	8.00	13,00	18,00	22.00	25,00	33,00	„
runde	100 „	0,70	0,90	1,40	2,40	2,80	3,60	—	„
„	1000 „	6,00	8,00	12,00	22,00	26,00	34,00	—	„

Deckgläschen, längliche Form:

	14×9	18×12	22×16	27×18	26×21	32×24	mm.
100 Stück	1,40	1,50	2,30	3,20	3,50	5,40	Mk.

Objektträger aus reinstem, weissem Glas, englisches Format, 76 × 26 mm, einfach geschnitten . . . 100 St. Mk. 1,50; 10 St. Mk. 0,20
Dieselben mit geschliffenen Kanten . . . . . . 100 „ „ 2,70; 10 „ „ 0,30
Dieselben mit polierten Kanten . . . . 100 „ „ 3,30; 10 „ „ 0,35
Dieselben aus grünlichem Glas, einf. geschnitten . 100 „ „ 1,00
Dieselben, Vereinsformat, 48 × 28 mm, aus reinstem, weissem Glas, einfach geschnitten . . . . 100 „ „ 1,20; 10 „ „ 0,15
Dieselben mit geschliffenen Kanten . . . . . . 100 „ „ 2,20; 10 „ „ 0,25
Dieselben mit polierten Kanten . . . . 100 „ „ 2,80; 10 „ „ 0,30
Dieselben aus weissem Spiegelglas, mit polierten Kanten und eingeschliffenen Vertiefungen, mit . . . . 1 2 3 Vertiefungen.
10 Stück . . . . 1,50 2,00 2,50 Mk.
Dieselben nach Recklinghausen . . . . Mk. 0,80

Mikroskopie:

Carl Zeiss, Jena, Mikro-Katalog M. 184, Ultramikroskopie und Dunkelfeldbeleuchtung, Mikro 228—231.

Mikroskope:

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Mikrozidin siehe „Naphtol".

Milch.

Zur Konservierung der Milch dient die Abkühlung der frisch gemolkenen warmen Milch, die man in Berieselungskühlern vornimmt. Weiter bewirkt man eine längere Haltbarkeit dadurch, dass man die das Verderben der Milch bedingenden Mikroorganismen durch Wärme abtötet oder sie doch für eine gewisse Zeit in ihrer Entwickelung hemmt. Bei der Konservierung durch Erwärmen unterscheidet man das Sterilisieren und das Pasteurisieren. Ersteres besteht darin, dass man die Milch ¾ bis 1 Stunde auf 100° erwärmt und dann durch einen geeigneten Verschluss das Eindringen neuer Keime in die sterilisierte Milch verhindert. Im Grossbetriebe verteilt man die Milch, wie beim Sterilisieren im Haushalt, in Flaschen oder Kannen und

unterwirft sie dann zuerst durch Erwärmen auf 85—90° einer Vorsterilisierung, worauf der Prozess durch weitere Erhitzung auf 102° beendet wird. Bei der Sterilisation im Haushalt (Konservierung der Kindermilch nach Soxhlet) stellt man die Flaschen in ein Wasserbad ein, während im Grossbetrieb die Sterilisierung durch Dampf erfolgt.

So besteht z. B. ein patentierter Milchsterilisator, der für 70—320 Literflaschen gebaut wird, aus einer schmiedeeisernen, mit dicht schliessender Tür versehener Kammer, in der gelochte Bleche zur Aufnahme der Flaschenkörper angebracht sind; der Dampf tritt am Boden der Kammer ein. Abgesehen von Ablasshähnen, Lufteinlassventil und Thermometer ist eine Vorrichtung vorhanden, welche die Überschreitung eines bestimmten Maximaldruckes im Innern unmöglich macht. Das Verschliessen der Flaschen geschieht selbsttätig innerhalb der Kammern. Die Preise für diesen Milchsterilisator sind:

Fassungsvermögen	70	125	320	Liter-Flaschen
Preis	650,00	750,00	900,00	Mk.

Ein Übelstand der Sterilisation ist, dass die Milch bei Erhitzung über 80° einen Kochgeschmack erhält, der vielfach unangenehm empfunden wird. Zur Vermeidung desselben bedient man sich häufig der Pasteurisierung, welche in einem kurzen Erhitzen der Milch auf 65—80° (gewöhnlich 75°) besteht. Hierbei wärmt man die Milch erst langsam vor und pasteurisiert sie dann bei der gewählten Temperatur fertig; die Vorwärmung wie die eigentliche Pasteurisierung wird meistens durch Dampf bewirkt. Entsprechende Rührvorrichtungen verhindern ein Überhitzen der Milch an einzelnen Stellen.

Vorwärmer mit filzumkleidetem Dampfmantel aus Stahl; innerer Behälter aus verzinntem Kupfer, mit Ablasshahn, Sicherheitsventil und Wasserschluss versehen, auf vier Rohrbeinen stehend. Erhitzt als Vorwärmer von 0—45° C., als Vollmilchpasteurisator von 0—95° C.:

Stündliche Leistung als Vorwärmer l	Stündliche Leistung als Pasteurisator l	Preis nicht selbsthebend Mk.	Preis selbsthebend Mk.	Polierter Kupferkragen extra Mk.
1000	330	310,00	350,00	20,00
2000	660	355,00	395,00	20,00
3000	1000	420,00	460,00	20,00
4000	1330	480,00	520,00	20,00
5000	1660	520,00	560,00	20,00
6000	2000	580,00	620,00	20,00
7000	2300	640,00	680,00	20,00

Magermilchpasteurisator; liegende Konstruktion auf gusseisernem Bock mit Antrieb und Ausrücker. Filzumkleideter Dampfmantel aus schweren Stahlplatten: Erwärmung von 30—95° C.:

Leistung pro Stunde l	Preis Mk.	Polierter Kupferkragen extra Mk.	Leistung pro Stunde l	Preis Mk.	Polierter Kupferkragen extra Mk.
1000	380,00	25,00	3500	650,00	40,00
1500	430,00	25,00	4000	900,00	50,00
2000	490,00	30,00	4500	950,00	50,00
2500	550,00	30,00	5000	1020,00	50,00
3000	600,00	40,00			

Rahmpasteurisator. Liegende Konstruktion auf gusseisernem Bock mit Antrieb. Mit Trichter und Hebevorrichtung; Dampfmantel aus Stahlplatten. Pasteurisiert von 30—95° C.:

Leistung pro Stunde l	Preis ohne Selbsthebung Mk.	Preis mit Selbsthebung Mk.	Polierter Kupferkragen extra Mk.
330	340,00	380,00	25,00
660	450,00	490,00	30,00
1000	560,00	600,00	40,00
1330	860,00	900,00	50,00
1660	980,00	1020,00	50,00

Rahmpasteurisator. Aufrechtstehende Konstruktion mit filzumkleidetem Dampfmantel aus Stahlplatten. Pasteurisiert von 30—95° C.:

Leistung pro Stunde l	Preis ohne Selbsthebung Mk.	Preis mit Selbsthebung Mk.	Polierter Oberteil extra Mk.
330	310,00	350,00	20,00
660	355,00	395,00	20,00
1000	420,00	460,00	20,00
1330	480,00	520,00	20,00
1660	520,00	560,00	20,00

Die Pasteurisierung verlängert die Haltbarkeit der Milch zwar nur um eine gewisse, beschränkte Zeit, doch ist dafür der unbeliebte Kochgeschmack vermieden.

Das D. R. P. 148 096 bezweckt die Herstellung halt- und kochbarer Trinkmilch aus Magermilch: Zu 1 l Magermilch werden entsprechend dem Gehalt an Salzen, welche die Ausfällung des Eigelbs beim Erhitzen verhindern, bis zu 30 g Eigelb zugesetzt, worauf man die erhaltene Mischung in üblicher Weise pasteurisiert und sterilisiert.

Ein Übelstand, der namentlich bei sterilisierter Dauermilch (weniger bei pasteurisierter) sich geltend macht, ist das nach und nach eintretende Entmischen, derart, dass sich oben eine dicke Rahmschicht ansammelt, unter der sich die wässerige Kaseinsalzlösung befindet. Man hat auf verschiedene Weise versucht, diesem Entmischen vorzubeugen, z. B. so, dass man das Pasteurisieren unter fortwährendem Schütteln der mit Milch gefüllten Flaschen vorgenommen hat. Besser scheint sich das Verfahren von Gaulin zu bewähren, der die Milch dadurch „homogenisiert", dass er die Fettkügelchen während der Erhitzung mittels hohen Drucks zerkleinert. —

Chemische Mittel zur Konservierung der Milch sind im allgemeinen zu verwerfen und unzulässig. Nur Wasserstoffsuperoxyd wird neuerdings empfohlen; es wirkt konservierend, jedoch nicht antiseptisch.

Über Konservierung der Milch durch Eindicken, Überführen in den festen Zustand u. s. w. vgl. den Artikel „Milchpräparate".

Die Wässerung der Milch wird am besten durch die refraktometrische Untersuchung des nach Ackermann's Vorschrift hergestellten Milchsermas festgestellt (Mai).

Prospekt Carl Zeiss: Eintauch-Refraktometer.

Milch-Untersuchungsapparate:

Kremometer nach Chevalier	Mk.	1,50
Dasselbe mit Hahn	„	3,50
Abrahmapparat nach Krocker, bestehend aus drei Glasglocken mit Deckeln und eingeschliffenen Stopfen, auf Stativ und mit graduiertem Zylinder	„	35,00
Laktoskop nach Feser, mit Pipette, in Holzkasten mit Gebrauchsanweisung	„	7,00
Dasselbe, in grösserer Ausführung, für Rahm oder sehr fettreiche Milch, in Lederetui	„	13,00

Extraktionsapparat nach Prof. Soxhlet zur gewichtsanalytischen Fettbestimmung in der Milch, mit Liebigschem Glaskühler oder mit Kugelkühler aus Metall und Halter auf Stativ, Temperatur-Regulator nach Soxhlet und Thermometer, nebst verstellbarem Halter für beide, Wasserbad emailliert, mit Ring als Träger, mit Gasbrenner . . . . Mk. 40,00

Derselbe Apparat, vereinigt mit einem zweiten Kugelkühler und Destillierröhre (aussen vernickelt und innen verzinnt), behufs Wiedergewinnung des Äthers . . . . „ 55,00

Laktobutyrometer nach Marchand, auf Holzfuss . . . . . „ 2,00

Dasselbe nach Marchand-Salleron . . . . „ 3,50

Laktobutyrometer-Apparat für drei gleichzeitig auszuführende Fettbestimmungen, bestehend aus drei Laktobutyrometern mit Gummistopfen nebst den dazu gehörigen Pipetten à 10 ccm „Milch", „Äther", „Alkohol", Messingblechzylinder als Wasserbad und Futteral zugleich dienend, Anweisung und Tabelle . . . . „ 12,00

Derselbe nach Schmidt und Tollens, bestehend aus zwei Laktobutyrometern, Gummistopfen, drei Pipetten bezeichnet mit „Milch", „Äther" u. „Alkohol", Messingblechzylinder als Wasserbad, Flaschen für Äther und Alkohol mit eingebrannter Schrift, Fläschchen mit verlängertem Stopfen, Alkoholometer, Laktodensimeter mit Thermometer 100° C., Glaszylinder für die Aräometer, als Wasserbad dienend, Anweisung und Tabellen in tragbarem, zweckmässig eingerichtetem Holzkasten „ 30,00

Laktodensimeter siehe unter „Aräometer".

Prof. Dr. Soxhlets Apparat zur Bestimmung des Fettgehaltes der Milch (Voll- und Magermilch) auf aräometrischem Wege, bestehend aus Stativ mit verstell- und drehbarem Halter (vernickelt), Kühlrohr, Aräometerrohr nebst einem Reserverohr, zwei Aräometern mit Thermometer im Schwimmkörper (geprüft) für Voll- und Magermilch, samt Etui, drei Messröhren für Milch, Kalilauge und Äther (genau justiert), nebst Halter am Stativ, Schlauchverbindungen mit Quetschhahn, Gummiblasebalg, 10 numerierten Schüttelflaschen zu 300 ccm, für drei gleichzeitig auszuführende Bestimmungen, drei Flaschen für Kalilauge und Äther mit eingebrannter Schrift, nebst ausführlicher Gebrauchsanweisung u. grosser Tabelle zum Aufkleben, mit Prüfungsattest „ 55,00

Einzelne Schüttelflaschen . . . . „ 0,20

Einzelne Schüttelflaschen, numeriert . . . . „ 0,40

Derselbe Apparat, vollständig mit tragbarem Holzkasten, einschliesslich Laktodensimeters mit grossen Skalenintervallen, Thermometer in $^{1}/_{2}$° C., Samtetui und Glaszylinder, zwei Tabellen für die aräometrische Bestimmung und für das Laktodensimeter . . . . „ 80,00

Einzelne Aräometer für Vollmilch, mit Thermometer, in Etui . „ 10,00

Einzelne Aräometer für Magermilch, mit Thermometer, in Etui „ 18,00

Scheidebürette nach Röse, zur Fettbestimmung in der Milch:

Inhalt	100	200 ccm.
Teilung in	$^{1}/_{5}$	$^{1}/_{5}$ „
Preis	7,50	8,50 Mk.

Apparate zur Universal-Fettbestimmungsmethode (Azid-Butyrometrie) nach Gerber. Zentrifuge mit Patent-Antriebsvorrichtung, vollständiger Apparat, mit Butyrometer für flüssige Milchprodukte, 2 Sätzen Pipetten, Wasserbad, Butyrometer-Stativ, Emailleteller, Bürsten und Hülsen nebst Gebrauchsanweisung:

Für	4	8	16	24	Proben.
Preis	70,00	113,00	130,00	170,00	Mk.

Apparat zur Fettbestimmungsmethode nach Thörner:

1 Laboratoriumszentrifuge mit Teller für 8 Hülsen inkl. Schraubenschlüssel, Ölkännchen und Reserveteilen . . . . Mk. 250,00

1 Blechflasche mit $1^{1}/_{2}$ kg Zentrifugenöl . . . . „ 2,50

1 Zentrifugierteller mit 2 grossen und 2 engeren Hülsen . . . . „ 40,00

1 Dampf- oder Wasserbad für Gas oder Spiritus	Mk.	14,00
1 Brett mit 47 Löchern zur Aufnahme der Röhrchen	„	6.00
2 Tarierbüchsen . . . . à 1,50	„	3,00
2 Satz Zentrifugierröhrchen 1—8 für Vollmilch, mit Vollstopfen 16 Stück à 1,75	„	28,00
1 Satz Zentrifugierröhrchen für Magermilch . . . 4 „ à 1,75	„	7,00
4 Zentrifugierröhrchen für Rahm . . . . à	„	2,25
4 „ „ Fettsäuren, in Butter, Margarine u. s. w. à	„	2,25
8 Holzbüchsen für Zentrifugierröhrchen . . . . à	„	0,75
1 Ablesevorrichtung	„	3,50

Laktokrit nach de Laval, zur schnellen und genauen Milchfettbestimmung:

Mit	12	24 Prüfern.
Für Kraftantrieb	350,00	550,00 Mk.
„ Handbetrieb	500,00	750,00 „

Milchrefraktometer nach Wollny zur Fettbestimmung, mit Korrektionsthermometer in vernickelter Metallschutzhülse mit Gewinde zum Einschrauben in das Refraktometer, in Etui . . . . Mk. 207,50

Dazu: Hilfseinrichtung zur Erzeugung eines konstant temperierten Wasserstromes, bestehend aus:

Heizspirale	„	55,00
Wasserdruckregulator	„	8,50

Vgl. auch den Artikel „Schüttelapparate".

Milchglas siehe „Glasfarben".

Milchpräparate. An Milchpräparaten sind vor allem kondensierte Milch, Milchextrakte und Milchpulver zu nennen.

1. Kondensierte Milch. Man stellt sie dar durch Eindampfen von Vollmilch im Vakuum, und zwar meistens unter Zusatz von etwa 12 % Rohrzucker; ist die Milch auf ⅕ bis ¼ ihres Volumens eingedampft, so wird sie in Blechbüchsen eingefüllt und diese verlötet. Die ohne Zuckerzusatz hergestellte kondensierte Milch ist viel weniger haltbar. — Nach dem Dän. Pat. 6549 von 1902 wird zur Herstellung von kondensierter Milch die Vollmilch unter Druck durch ein oder mehrere kolloidale Filter gepresst, wobei Fett und Kasein auf dem Filter zurückbleiben, während Zucker und Salze als Lösung hindurchgehen. Das Filtrat wird bis fast zur Trockne eingedampft und dann mit den auf dem Filter zurückgebliebenen Bestandteilen wieder ver-

mischt. — Nach dem D.R.P. 143090 bringt man die Milch in dünner Schicht auf einen mit solcher Schnelligkeit rotierenden Gefrierkörper, dass nur das aus dem Wasser der Milch gebildete Eis von dem Gefrierkörper zurückgehalten, das Kondensat hingegen durch die Zentrifugalkraft gegen ein, den Gefrierkörper umgebendes feststehendes Gefäss getrieben und in diesem als kondensierte Milch gesammelt wird. Die Herstellung milchzuckerarmer Milchpräparate bezwecken ferner die D. R. P. 166 847, 166 848 und 167 863, sowie 202 468.

2. Milchextrakte. Im weiteren Sinne ist auch die kondensierte Milch nichts anders als ein Milchextrakt, im engeren Sinne jedoch versteht man darunter ein dem Fleischextrakt ähnliches Genussmittel. Um ein solches zu gewinnen, wird nach dem D. R. P. 148 419 entfettete Milch peptonisiert und dann der in ihr enthaltene Milchzucker invertiert; die durch diese Spaltung entstandenen Monoglykosen lässt man durch Bierhefe vergären, worauf das erhaltene Produkt erhitzt, filtriert und eingedampft wird. — Zu dem gleichen Zweck versetzt man nach dem Amer. Pat. 747 678 Milch mit H_2SO_4 und erhitzt, wodurch die Eiweissstoffe peptonisiert werden. Dann fällt man die H_2SO_4 durch $CaCO_3$ aus, entfernt den Milchzucker durch Kristallisation, gibt zur Vermeidung von Gärungen H_2O_2 zu und kocht die Masse unter Zusatz einer kleinen Menge Monokaliumphosphat. — Auf das D. R. P. 134 697 zur Herstellung eines Milchmalzextraktes kann hier nur verwiesen werden.

3. Milchpulver. Man hat zu unterscheiden künstliche und natürliche Milchpulver. Die ersteren sind Mischungen von Kasein, Butterfett, Milchzucker und Salzen; sie sollen mit lauwarmem bis heissem Wasser ein der Milch äusserlich und in der Zusammensetzung gleichendes Produkt bilden. Merkwürdigerweise ist noch in letzter Zeit auf eine solche, lange bekannte Mischung das Amer. Pat. 746 502 erteilt worden. — Mehrere Verfahren beziehen sich auf die Herstellung von natürlichem Milchpulver. So gewinnt man solches nach dem Engl. Pat. 1786 von 1902 durch Trocknen von Milch mit oder ohne Vakuum bei einer 75° C. nicht überschreitenden Temp. Die Milch muss so viel Salze enthalten, wie für die Löslichkeit des Eiweisses notwendig ist, so dass erforderlichenfalls Salze beigemischt werden müssen; ebenso setzt man nichtkristallinischen Zucker oder Sirup zu. Dieses Ekenbergsche Verfahren hat sein Erfinder nach dem Schwed. Pat. 18 845 dahin abgeändert, dass die Milch mit wasserlöslichen, dextrinierten Kohlenhydraten gemischt und dann in Pulverform übergeführt wird. Zur Darstellung der genannten Kohlenhydrate behandelt man Stärkemehl in Gegenwart von H_2O mit oxydierenden Stoffen, wie $KMnO_4$, Cl, Ozon, und lässt dann verd. Säuren auf die Reaktionsmasse einwirken. — Bei dem Engl. Pat. 21 617 von 1902 erhitzt man die Milch in Form einer ganz dünnen Schicht oder eines Regens, um das Wasser rasch zu vertreiben: auch hier werden Salze beigemischt, um den Eiweissstoffen die Löslichkeit zu erhalten. Nur wenig verschieden von letzterem Verfahren ist die durch D. R. P. 150 473 geschützte Methode. Nach dem Amer. Pat. 723 254 wird durch die Milch Dampf durchgeblasen, bis eine Temp. von etwa 93° C. erreicht ist; man kühlt dann die Milch schnell ab, kondensiert sie im Vakuum bei etwa 43° C. auf ungefähr 23° Bé, vermengt das kondensierte Produkt mit dem gleichen Gewicht schon dargestellten Milchpulvers, trocknet die entstehende Masse und führt sie schliesslich in ein feines Pulver über. — Die Zahl der Verfahren zur Herstellung von Trockenmilch wächst noch immer, obwohl an den meisten kaum noch viel Neues zu entdecken ist. Wir nennen von hierhergehörigen Verfahren die D. R. P. 179 657, 183 319, 183 974, Amer. Pat. 860 327 u. 910 784.

Für die Herstellung von Trockenmilch hat sich im Grossbetriebe die Vakuum-Trockentrommel, Patent Passburg, sehr eingeführt. Es wird mit diesem Apparat innerhalb 6—8 Sekunden aus reiner ungekochter Milch Trockenmilch hergestellt, wobei diese, weil der Trockenapparat unter Vakuum arbeitet, nur auf 35—40° C erhitzt wird. Die ganze Anlage arbeitet selbsttätig und kontinuierlich. Die frische Milch wird beständig in das Vakuumgehäuse eingesogen und hier gekühlt. Die innen mit Dampf geheizte rotierende Trommel taucht in die kalte Milch ein. Es wird eine dünne Milch-

schicht auf der Trommeloberfläche gebildet und in 6—8 Sekunden ausgetrocknet. Die getrocknete Milch wird in Form einer dünnen weissen Trockenmilchhaut von der Trommelwandung durch ein Sehabermesser abgenommen und in einem Aufnahmebehälter unter Vakuum aufgefangen. Dem Behälter wird das Produkt periodisch entnommen, durch eine besondere Schnecke in kleine Stückchen zerkleinert und sofort in geschlossenen Fässern oder Blechdosen verpackt. Die in dieser Weise rasch bei niedriger Temperatur getrocknete Vollmilch ist roh ohne jeden Zusatz. Die Kasein- oder Eiweissteile der frischen Milch sind bei diesem Verfahren nicht überhitzt und infolgedessen nicht hart oder unlöslich geworden. Daher ist die nach dem Verfahren Passburg hergestellte Trockenmilch auch absolut löslich.

Eine Buttermilch in Pulverform wird neuerdings unter dem Namen Lactoserve in den Handel gebracht. Zur Herstellung wird nach dem D. R. P. 173 875 einwandfreie Milch pasteurisiert, dann mit Milchsäurekulturen bei 36° einer Säuerung unterworfen, bis ein bestimmter Säuregrad erreicht ist, und schliesslich im Vakuum bei 50° völlig eingetrocknet. Der Rückstand wird vermahlen und auf je 1600 g mit 300 g Zucker, 100 g Weizenmehl und 20 g Roborat versetzt. Die fertige Konserve ist ein weisses Mehl folgender Zusammensetzung: Trockensubstanz 89,36 %, Eiweiss 22,94 %, Fett 11,28 %, Kohlenhydrate 51,70 %, Salze 5,02 %. Durch Zusatz von 200 g des Pulvers zu 1 l kochenden Wassers erhält man eine der frischen Buttermilch ähnliche Emulsion, die als Kindernahrung (namentlich bei Krankheiten des Magen-Darmkanals) gute Dienste leisten soll.

Vgl. auch den Artikel „Molkose".

Milchsäure (*Acidum lacticum*). $C_3H_6O_3$. Die gewöhnliche, bei der Milchsäuregärung entstehende Gärungsmilchsäure ist α-Oxypropionsäure (Äthylidenmilchsäure) $CH_3.CH(OH).CO_2H$. Man gewinnt sie technisch durch künstliche Gärung des Zuckers, z. B. indem man 3 kg Rohrzucker und 15 g Weinsäure in 17 l siedenden Wassers löst, wobei sich der Rohrzucker in Fruchtzucker und Lävulose spaltet. Dann setzt man zur Mischung 4 l saure Milch, worin vorher 100 g alter Käse verrührt ist, und zur Bindung der zu bildenden Milchsäure 1,5 kg Zinkkarbonat zu. Nach 8 tägigem Stehen bei einer Temperatur von 40—45° sammelt man das in Krusten abgeschiedene Zinklaktat, kristallisiert um und zersetzt es durch H_2S. Das Filtrat vom ZnS wird zu einem dünnen Sirup eingedampft, zur Entfernung von unzersetztem Zinksalz und vorhandenem Mannit mit Äther extrahiert und die ätherische Lösung endlich zur Sirupdicke eingedunstet.

Für grössere Fabrikation erscheint das durch Franz. Pat. 206 506 geschützte Larrieusche Verfahren, wobei Stärke und stärkehaltige Substanzen in Gegenwart von Ammoniumnitrat vergoren werden, geeigneter: 900 kg Stärke werden mit 100 kg Malz bei einer Temperatur von 50° gemischt, worauf man auf 75° erwärmt, bis die Stärke einen flüssigen Brei bildet. Dieser wird unter Zusatz von 0,5 kg NH_4NO_3 in einen Gärbottich gebracht, worauf die Gärung bei 50—65° C. etwa 20—30 Tage dauert. Danach neutralisiert man die Hälfte der Säure mit Na_2CO_3, filtriert und dampft zum sp. G. 1,21 ein. Dann fügt man 500 kg $CaCO_3$ zu, zersetzt das Calciumlaktat mit H_2SO_4, scheidet die Flüssigkeit vom ausgefällten $CaSO_4$ und dampft zur Sirupdicke ein.

Ferner ist das Verfahren von Jacquemin zu erwähnen: Man unterwirft Malz der diastatischen Verzuckerung wie in der Brauerei (vgl. den Artikel „Bier"), nur dass man beim Maischen die Temp. länger auf 50° hält, um mehr Maltose und möglichst wenig Dextrin zu bilden. Dann wird die Temp. allmählich auf 60°, 65° und schliesslich auf den S.P. gebracht, um alle Fermente zu töten. Nun lässt man die Würze auf 45° erkalten, versetzt sie mit einem Karbonat sowie mit rein kultiviertem Milchsäureferment und lässt die Gärung bei 40—45° etwa 5—6 Tage dauern, worauf die vergorene Flüssigkeit filtriert und eingedampft wird. Die Weiterverarbeitung des hierbei auskristallisierenden Calciumlaktats erfolgt in üblicher Weise.

Um reine Milchsäure darzustellen, wird nach dem D. R. P. 140 319 die wässerige Lösung der Rohsäure mit Amylalkohol extrahiert. Letzterer löst

die gewöhnlichen Verunreinigungen der Milchsäure, wie Zucker, Gummi, Mineralstoffe u. s. w., nicht. Die obere alkoholische Schicht wird abgezogen und die zurückbleibende Rohsäure mit neuem Amylalkohol behandelt. Zur Gewinnung einer wässerigen Lösung gereinigter Milchsäure extrahiert man die amylalkoholische Lösung mit H_2O oder man versetzt sie mit H_2O und destilliert mit Dampf. Das Patent empfiehlt, zwecks ununterbrochener Reinigung der Milchsäure die Rohlösung nach dem Gegenstromprinzip mit Amylalkohol zu behandeln und dann die amylalkoholische Lösung für sich ebenfalls nach dem Gegenstromprinzip mit Wasser zu extrahieren.

Nach dem D. R. P. 169 992 soll man die rohe Milchsäure zur Reinigung mit äquivalenten Mengen Anilin mischen, die Mischung abkühlen, die abgeschiedenen Kristalle aus wenig H_2O umkristallisieren und mit Wasserdampf die Base abtreiben.

Das D. R. P. 171 835 erzielt chemisch reine Milchsäure aus milchsauren Salzen auf dem Umweg über Milchsäureester, indem man die rohen Laktate mit Alkoholen in äquivalenter Menge unter Zusatz einer Mineralsäure erwärmt, den gewonnenen Milchsäureester durch Erhitzen mit H_2O zersetzt und den abgespaltenen Alkohol abtreibt.

Nach dem D. R. P. 203 306 gewinnt man reine Milchsäure dadurch, dass man die rohe Milchzuckerlösung mit Infusorienerde mischt, unter Austreiben des gesamten Wassergehalts trocknet, wobei die Verunreinigungen unlöslich werden, und die Masse dann auslaugt. Die erhaltene reine Milchzuckerlösung wird durch Zusatz eines Milchsäureferments vergoren, dann mit $CaCO_3$ neutralisiert u. s. w.

Nach dem Engl. Pat. 26 415 von 1907 gewinnt man aus technischer verdünnter Milchsäure ein reines Präparat dadurch, dass man die Milchsäure unter Zuhilfenahme eines kräftigen Gasstromes bei möglichst niedriger Temperatur destilliert.

Milchsäure zum Gerben siehe unter „V e g e t a l i n“.

Die Milchsäure bildet einen in H_2O, Alkohol und Äther löslichen Sirup, der sich nur schwer unzersetzt zur Trockne bringen lässt. Chemisch rein bildet sie eine hygroskopische, bei 18° schmelzende Kristallmasse.

Prüfung: Zur quantitativen Bestimmung des Milchsäuregehalts der Handelsware löst man 10 g Milchsäure mit H_2O zu 100 ccm und titriert davon 10 ccm heiss mit N-Kalilauge unter Verwendung von Phenolphtalein als Indikator. 1 ccm Normallauge entspricht 0,0906 g Milchsäure.

Die Prüfung auf Verunreinigungen geschieht im wesentlichen nach den Vorschriften des D. A. IV, worauf verwiesen sei. Als Identitätsreaktion der Milchsäure benutzt man folgende Probe: Man erwärmt 8 ccm Milchsäure mit 10 ccm $KMnO_4$-Lösung (1 : 1000); hierbei entwickelt sich ein charakteristischer Geruch nach Aldehyd, sofern die Flüssigkeit aus Milchsäure besteht bezw. solche in nicht zu kleiner Menge enthält. Ist F l e i s c h m i l c h s ä u r e zugegen, so wird die 10 %ige wässerige Lösung durch $CuSO_4$-Lösung getrübt.

Milchsäure, techn. gelb (50 %) . . . . % kg Mk. 55,00
„ „ „ (80 %) . . . . % „ „ 90,00
„ gereinigt (sp. G. 1,150) . . . . 1 „ „ 2,25
„ „ (sp. G. 1,210) . . . . 1 „ „ 3,25
„ chem. rein, weiss (sp. G. 1,210), D. A. IV . . . . 1 „ „ 4,40
Milchsäureanhydrid . . . . 1 „ „ 12,00

Milchsäure:

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover. | Lehmann & Voss, Hamburg.

Milchzucker (Lactose; *Saccharum lactis*). $C_{12}H_{22}O_{11}$. Als Ausgangsmaterial der Milchzuckerfabrikation dient die M o l k e, d. h. die bei der Bereitung von Käse nach der Abscheidung des Kaseins erhaltene Flüssigkeit. Man dampft die vom Molkenkäse (Z i e g e r) befreiten Molken ein, bis der Milchzucker auskristallisiert. Zur Reinigung filtriert man den wieder gelösten Milchzucker über Knochenkohle und kristallisiert um. Vielfach verfährt man bei der Darstellung auch ähnlich wie bei der Rübenzuckerfabrikation, d. h. man kocht die Molke mit Kalkmilch, saturiert, filtriert u. s. w. (vgl. die Artikel „M e l a s s e“ und „Z u c k e r f a b r i k a t i o n“).

Nach dem Amer. Pat. 730 703 werden die Molken schwach alkalisch gemacht, auf die Hälfte konzentriert, von den Proteiden befreit und weiter auf etwa ⅙ des Volumens konzentriert; hierauf fällt man die Laktose mit Alkohol aus.

Andere Verfahren der Gewinnung von Milchzucker betreffen das Amer. Pat. 772 517 und das Schwed. Pat. 18 221 von 1904, doch enthalten diese Verfahren nichts wesentlich Neues.

Nach dem D. R. P. 184 300 fällt man aus der Milch das Kasein mit schwefliger Säure und gewinnt aus den Molken den Milchzucker in bekannter Weise, und zwar sofort in reiner, weisser Form.

Auch das im Artikel „Milchsäure" erwähnte D. R. P. 203 306 soll zur Reingewinnung von Milchzucker Verwendung finden.

Gereinigter Milchzucker bildet reinweisse, schwach süssschmeckende Kristalle; er löst sich in 6 T. kalten und in 2,5 T. kochenden Wassers.

Prüfung: Dieselbe richtet sich nach den Vorschriften des D. A. IV.

Milchzucker, Pulver, D. A. IV . . . . 1 kg Mk. 1,50; % kg Mk. 130,00
„ krist., D. A. IV . . . . 1 „ „ 1,60; % „ „ 140,00

Milchzucker:

Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 13).
Holler & Co., Hamburg I, Alsterdamm 12/13.
Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

Milchzucker-Fabrikationsmaschinen:

Gebr. Heine, Viersen, Rheinland (Zentrifugen).

Anlagen zur Fabrikation von Milchzucker:

Volkmar Hänig & Comp., Heidenau-Dresden.

Milleniumlicht (Pressgaslicht). Bei dieser Beleuchtungsart wird Leuchtgas mittels einer Druckpumpe unter einem Druck von etwa 1,3 m Wassersäule einem geeigneten Glühbrenner zugeführt. Man erhält Lichtquellen bis zu 1800 Kerzen, wobei der Gasverbrauch nur 1 l auf 1 Hefnerkerze ausmacht.

Mineralblau siehe „Kupferfarben" und „Wolframverbindungen".

Mineralfarbstoffe. Die einzelnen hierhergehörigen Farben sind, soweit sie natürlich, unter „Erdfarben" zu suchen; die künstlichen Mineralfarben (chemische Farben) dagegen findet man, nach den zugehörigen Metallen gesondert, in den Artikeln „Antimonfarben", „Arsenfarben", „Baryumfarben", „Bronzefarben", Chromfarben", „Eisenfarben", „Goldfarben", „Kadmiumfarben", „Kobaltfarben", „Kupferfarben", „Manganfarben", „Wismutfarben", „Zinkfarben" und „Zinnfarben". Vgl. ausserdem die Artikel „Glasfarben", „Leuchtfarben", „Malerfarben", „Porzellanfarben" u. s. w.

Mineralfarbstoffe:

S. H. Cohn, Farben- u. Lackfabriken, Berlin-Rixdorf, Canner Chaussee 44/48.
Hirsch & Merzenich, Farbwerke m. b. H., Grenzhausen.

Mühlen für Mineralfarbstoffe:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Mineralgelb siehe „Bleifarben" und „Wolframverbindungen".

Mineralgerberei (Weissgerberei). Allgemeines sowie die Vorbereitung der Häute siehe unter „Gerberei". Von der „Lohgerberei" (s. d.) unterscheidet sich die Mineralgerberei dadurch, dass die „gerbende", d. h. die sich zwischen den Hautfasern ablagernde und damit Verbindungen eingehende Substanz nicht aus Gerbstoff sondern aus anorganischen Verbindungen besteht. Die wichtigste Art der Mineralgerberei war ursprünglich die Weissgerberei, wobei Aluminiumsalze gerbend wirken; neuerdings ist aber die Mineralgerberei mit Chromverbindungen, welche

das Chromleder liefert, viel wichtiger geworden. Ausserdem gerbt man auch wohl mit Eisenverbindungen; das entsprechende Produkt wird als Eisenleder bezeichnet.

Bei der Weissgerberei (Alaungerberei), die meistens mit Alaun betrieben wird, werden die gereinigten und enthaarten Häute in einer lauwarmen Alaun-Kochsalzbrühe hin- und hergezogen; dann lässt man sie einen Tag liegen und hängt sie ungewaschen zum Trocknen auf. Das trockne steife Leder wird angefeuchtet und durch Kratzen mit Messern weich gemacht. Bei der Glacégerberei muss das Enthaaren und Entkalken sehr schonend geschehen; der Alaun-Kochsalzbrühe werden Eidotter und Weizenmehl beigemengt. — Das Franz. Pat. 334 006 betrifft ein Schnellgerbeverfahren, wobei die Häute zunächst mit Alaun und Kochsalz gegerbt und dann direkt in starke vegetabilische Gerbebrühen gebracht werden, ohne dass dies nachteilig für das Leder ist.

Die Chromgerberei arbeitet im wesentlichen nach zwei Verfahren, die aus Amerika stammen, nämlich nach dem Einbadverfahren und nach dem Zweibadverfahren. Von den Chromsalzen wirken auf die tierische Haut nur die Chromoxydsalze, und von diesen besonders die basischen direkt gerbend, während die chromsauren Salze zuerst in Chromoxydverbindungen übergeführt werden müssen. Dementsprechend gerbt man beim Einbadverfahren in Lösungen basischer Chromoxydsalze, so namentlich in basischem Chromsulfat und Chromoxychlorid. Bei dem Zweibadverfahren durchtränkt man die Blössen zunächst mit einer durch HCl angesäuerten Lösung von Bichromaten ($K_2Cr_2O_7$ oder $Na_2Cr_2O_7$); dann erfolgt im zweiten Bade die Reduktion der Chromsäure zu einer Chromoxydverbindung, für welchen Zweck man meistens eine mit HCl angesäuerte Lösung von Natriumthiosulfat verwendet. Nach der Gerbung wird das Gerbmaterial durch Lösungen von Bleizucker, Baryumchlorid oder Seife fixiert. Schliesslich wird das Leder gewaschen, getrocknet, gereckt und durch Eintauchen in warme Lösungen von Paraffin in Benzin eingefettet. — Das geschilderte Prinzip der Chromgerberei ist durch zahlreiche neue Verfahren nach vielen Richtungen hin modifiziert worden, jedoch ohne dass dadurch grundlegende Änderungen bewirkt worden wären. Man hat die Chromgerberei auch vorteilhaft mit der vegetabilischen Gerbung kombiniert und so Leder erzeugt, welche die Vorzüge des Chromleders mit denen des vegetabilisch gegerbten Leders vereinen. Der grosse Vorteil der Chromgerberei besteht nicht nur in der kurzen Gerbdauer, sondern auch in der grossen Wasserdichtheit und Zugfestigkeit des Chromleders sowie in seiner hohen Widerstandsfähgkeit gegenüber äusseren Einflüssen, wie hoher Temperatur und heissen Wasserdämpfen. Interessant sind die neuerdings immer mehr Bedeutung gewinnenden Verfahren, bei denen die Häute in einem Bade gleichzeitig gefärbt und gegerbt werden. Wir nennen in dieser Hinsicht das Amer. Pat. 622 563 sowie das D. R. P. 133 757; aus dem letztgenannten Patente geht hervor, dass man bei richtiger Wahl von Farbstoffen einerseits und von Chromoxydsalzlösungen anderseits vorzüglich gegerbte Produkte erhält, die gleichzeitig viel haltbarer gefärbt sind, als wenn die Färbung nach dem Gerben erfolgt. Die für das Verfahren geeigneten Farbstoffe können den verschiedensten Gruppen angehören; sie dürfen jedoch mit Chromsalzlösungen allein oder auch auf Zusatz von Tannin nicht ausfallen oder höchstens doch nur so, dass nach dem Filtrieren noch eine zum Färben genügende Menge Farbstoff in Lösung bleibt. Als Chromsalze werden Chromalaun, Chromchlorid, Chrombisulfit oder -thiosulfat benutzt, vorzugsweise in der Form der basischen Salze. Beim Gerben beginnt man mit sehr verdünnten Lösungen, z. B. ½ bis 1° Bé und verstärkt das Bad nach und nach bis zu 6° Bé. Von geeigneten Farbstoffen seien genannt: oxydierter Blauholzextrakt, die sogen. Karminfarben für Baumwolle, Metanilgelb, Orange II u. a. Man kann auch solche Substanzen benutzen, welche erst beim nachträglichen Behandeln mit Oxydationsmitteln gefärbte Verbindungen liefern, wie Pyrogallussäure, p-Amidophenol, Dimethyl-p-phenylendiamin u. s. w., mit der Massgabe, dass man nach dem Gerben die Leder mit einer ½ %igen Bichromatlösung behandelt. Endlich kann man die Blössen auch zuerst anfärben, dann die Chromoxydsalzlösung zusetzen und

ausgerben; hierzu eignen sich Farbstoffe, wie Metanilgelb, Solidgrün, Erioglaucin, Rhodamin, Säureviolett u. s. w. Zweckmässig wird hierbei das Färben in Gegenwart von Alaun und Kochsalz ausgeführt.

Das D. R. P. 157 467 betrifft ein Verfahren zum Färben von Chromleder, indem man dieses erst mit Lösungen von Schwefelfarbstoffen und danach mit angesäuerten Lösungen von basischen Farbstoffen behandelt. — Nach dem D. R. P. 162 278 erreicht man ein gleichzeitiges Schmieren und Färben von Chromleder dadurch, dass man der alkalischen Fettemulsion die Lösung eines Schwefelfarbstoffes und ausserdem eine Substanz zusetzt, welche, wie Formaldehyd, Glykose, Tannin, das Leder vor der Einwirkung des Schwefelnatriums schützt.

Die Beobachtung, dass beim Zweibadverfahren zunächst die Chromsäure oxydierend auf die Haut wirkt und dass sich erst die oxydierte Haut mit dem Chromoxyd zu Leder verbindet, hat zu dem durch D. R. P. 148 796 geschützten Fahrionschen Verfahren geführt, wobei man die Oxydation der tierischen Haut zunächst in einer besonderen Operation mit Wasserstoffsuperoxydlösungen vornimmt; die so oxydierte Haut lässt sich schon durch Lösungen von Chromalaun, Chromisulfat, Chromichlorid u. s. w. ohne jeden Zusatz von Na_2CO_3 durchgerben.

Chromgerbe-Extrakt:

Bei der Eisengerberei die übrigens bisher kaum Verbreitung gefunden hat, gerbt man die Haut mit basischem Eisenoxydsulfat. Ein Übelstand ist, dass das Eisenleder nicht mit Talg sondern nur mit Eisenseife und Fettemulsionen geschmiert werden darf. —

Auch andere Mineralsalze werden neuerdings zum Gerben vorgeschlagen, so soll man nach dem Franz. Pat. 327 945 und Engl. Pat. 25 597 (von 1902) Titansalze zum Gerben verwenden, während das D. R. P. 144 093 Zinnsalze zu dem gleichen Zwecke benutzt. Über die gleichzeitige Gerbung und Färbung mittels Titanlösungen siehe den Artikel „Leder".

Ein grosser Vorzug der Mineralgerberei ist die Schnelligkeit der Fertigstellung des Leders, wozu beim weissgaren Leder noch der Vorteil kommt, dass es sich mit Leichtigkeit in allen möglichen Tönen färben lässt. War früher demgegenüber als Nachteil zu erwähnen, dass das Mineralleder keineswegs so haltbar wie das lohgare war, so gilt dies jetzt, wenigstens für das Chromleder, in keiner Weise mehr; es steht vielmehr zu erwarten, dass das Chromleder eine immer steigende Verwendung finden und für viele Zwecke das vegetabilisch gegerbte Leder verdrängen wird.

Mineralgrün siehe „Kupferfarben".

Mineralöle. Als solche bezeichnet man sowohl die bei der Destillation von Erdöl (s. d.) als auch die bei der trocknen Destillation aus Steinkohlen, Braunkohlen, Holz, Torf und bituminösem Schiefer gewonnenen Öle, und zwar soweit dieselben zur Beleuchtung, und vor allem soweit sie als Schmiermittel für Maschinen verwendbar sind. Siehe hierüber die Artikel „Braunkohlenteer", „Holzteer", „Paraffin", „Petroleum", „Schieferöl", „Schmiermittel", „Solaröl", „Steinkohlenteer", „Vaseline".

Was man heutzutage gewöhnlich als Mineralöle bezeichnet, sind Fabrikate aus den Rückständen von der Erdöldestillation. Bei dieser verbleiben nach Abtreibung der bis 280° siedenden Bestandteile Massen, die zur Gewinnung von Mineralschmierölen mittels überhitzten Dampfes allmählich auf etwa 270° erhitzt werden. Hierbei destillieren die schweren Öle und werden durch eine besonders konstruierte Kondensationsanlage, die die Trennung der verschiedenen Fraktionen ermöglicht, verdichtet. Meistens unterstützt man die Destillation noch durch Luftverdünnung.

Die gewonnenen Mineralöle werden dann noch einem chemischen Reinigungsprozess unterworfen, der dem beim Petroleum (s. d.) angewandten

recht ähnlich ist: Man behandelt die Öle zuerst mit 5 % H_2SO_4, wobei die Mischung durch eingeblasene Luft bewirkt wird. Dann wäscht man mit H_2O, verrührt zur Entfernung der H_2SO_4-Reste mit Natronlauge und wäscht schliesslich nochmals mehrfach mit H_2O. Um die Öle vollständig zu entfärben, werden sie in erwärmtem Zustande über Knochenkohle filtriert. Nach dem D. R. P. 161 924 werden die rohen Mineralöle zur Raffinierung längere Zeit mit einer gesättigten Lösung von NaCl und Na_2CO_3 unter gleichzeitigem Durchblasen von Luft behandelt; mittels einer körnigen Substanz erhält man dabei die Salzlösung in feiner Verteilung. Schliesslich destilliert man das Öl bei Gegenwart einer oxydierend wirkenden Manganverbindung ab. Eine Abänderung desselben Verfahrens umgreift das Zusatz-D. R. P. 161 925. Eine besondere Form der Reinigung von Mineralölen mittels H_2SO_4 schützt D. R. P. 175 453.

Zum Geruchlosmachen behandelt man nach dem D. R. P. 147 163 die Mineralöle mit Aldehyden und Ketonen, insbesondere mit Formaldehyd, in der Wärme unter Säure- oder Alkalizusatz und leitet Wasserdampf hindurch. — Weber will den gleichen Zweck durch Schütteln mit terpenhaltigen Ölen und Alkali erreichen. — Das Verfahren des D. R. P. 153 585 zur Behandlung roher Mineralöle behufs Gewinnung geruchschwacher viskoser Öle einerseits und schwefelfreier leichter Öle anderseits besteht darin, dass man das Rohöl mit 1 % neutral. oder bas. Bleiazetat in wässeriger Lösung versetzt, wobei diese Lösung zweckmässig das sp. G. des Öls hat. Dann destilliert man bei 180° mit überhitztem Wasserdampf, bis mindestens 20 % des Rohöles übergegangen sind; der Rückstand bildet ein geruchschwaches, wenig gefärbtes dickes Öl, das Destillat ein helles schwefelfreies Brenn- oder Motoröl.

Wichtig geworden ist die Herstellung sogenannter wasserlöslicher Mineralöle. Sie sind sämtlich nur infolge ihres Gehaltes an Alkaliseife leicht mit Wasser emulgierbar und dienen in solchen Mischungen zur Schmierung von Werkzeugmaschinen, als Einfettestoffe beim Verspinnen von Wolle u. a. m. Nach dem Verfahren von Boleg (D. R. P. 122 451, 129 480 und 148 168) werden Mineralöle (schwere Teeröle) durch Zusatz unraffinierter Harzöle und Verseifung der in diesen enthaltenen Harzsäuren mittels Lauge (ausserdem durch Seifen gewisser Fettschwefelsäuren, Ölsäuren und Naphtensäuren) sowie durch spätere oxydierende Behandlung unter Druck „wasserlöslich" gemacht und erlangen hierbei die Fähigkeit, Wasser in sehr erheblichen Mengen klar gelöst aufzunehmen. Das neueste Bolegsche Patent ist das D. R. P. 155 288; hiernach stellt sich das Verfahren, wie folgt, dar: Die Kohlenwasserstoffe werden in einem geschossenen, mit einem Kondensator verbundenen Apparat durch indirekten Dampf von 50—70° steigend erwärmt, während gleichzeitig fein verteilte Druckluft durchgeblasen wird. Meistens lässt man auch etwas Natronlauge und Wasser zutropfen. Die so vorbehandelten Mineralöle werden dann mit verseiften Harzölen unter weiterer Zufuhr von Druckluft innig gemischt. Endlich folgt noch eine Erhitzung im Autoklaven unter Überdruck. — Derartige wasserlösliche Mineralöle verwendet man jetzt mit Vorteil auch zur Strassensprengung; das hierzu benutzte entsprechende Produkt hat den Namen Westrumit erhalten.

Die D. R. P. 169 493 und 170 332 schützen die Herstellung wässeriger Emulsionen von Mineralölen mittels Kaseinlösungen oder. noch besser, mittels der Spaltungsprodukte von Kasein und andern Eiweissstoffen (z. B. Leim); beispielsweise erhält man solche Emulgierungsflüssigkeit durch Behandlung von Kasein mit Kalilauge.

Von Mineralölen gibt es ausserordentlich mannigfaltige Fabrikate.

Den Ausführungen Benders (Dammer „Handbuch der chemischen Technologie", Bd. III, Stuttgart 1896) entnehmen wir darüber folgendes:

Es wird allgemein zwischen Maschinen- und Zylinderöl unterschieden: erstere sind die Destillate vom Solar- resp. Mischöl an, letztere die

höchst siedenden Destillate. Die russischen Maschinenöle sind den amerikanischen an Viskosität überlegen; dagegen ist diejenige der amerikanischen Zylinderöle grösser als die der russischen.

Die spezifischen Gewichte und Flammpunkte sind folgende:

Russische Öle.

Maschinenöl: Sp. G. 0,893 bis 0,920, Flammpunkt[1]) 138 bis 197°.
Zylinderöl: Sp. G. 0,911 bis 0,923, Flammpunkt 188 bis 238°.

Amerikanische Öle.

Maschinenöl: Sp. G. 0,884 bis 0,920, Flammpunkt 187 bis 206°.
Zylinderöl: Sp. G. 0,886 bis 0,899, Flammpunkt 280 bis 283°.

Betreffs der Viskosität ergab sich folgendes:

Russische Öle. Spindelöle vom 0,893 bis 0,895 sp. G. haben bei 50° (bezogen auf Wasser = 1) die Viskosität 3,15 bis 3,44; helle Öle (Ersatz für Rüböl u. s. w.) vom sp. G. 0,911 bis 0,923 diejenige 5,86 bis 6,34; Zylinderöle vom sp. G. 0,911 bis 0,923 diejenige von 2,07 bis 2,88 bei 100°.

Bei den amerikanischen Ölen ergab sich die Viskosität für Spindelöle vom sp. G. 0,908 bis 0,911 zu 3,13 bis 3,32 bei 50°; Zylinderöle vom sp. G. 0,886 bis 0,899 zu 4,17 bis 4,82 bei 100°.

Die Beziehungen der Siedepunkte zum spezifischen Gewichte sind folgende:

	Amerikanische Öle sp. G.	Russische Öle sp. G.
Spindelöle	0,908—0,911	0,893—0,895
Helle Maschinenöle	0,920	0,903—0,905
Dunkle Maschinenöle	0,884	0,900—0,920
Zylinderöle	0,886—0,899	0,911—0,923

Durchschnittlich ist der Gehalt an bis 310° siedenden Ölen bei den Maschinenölen 7, bei den Zylinderölen 23 Vol.-%. Die amerikanischen Öle vom sp. G. 0,908 bis 0,920 bezw. 0,884 bis 0,899 entsprechen in Zähflüssigkeit den russischen Ölen vom sp. G. 0,893 bis 0,900 bezw. 0,900 bis 0,923.

Dass eine Wertbestimmung der Öle nach dem spezifischen Gewicht unzulässig ist, geht aus den Untersuchungen hervor: weder Flammpunkt noch Viskosität stehen in einheitlicher Beziehung zu demselben.

Hinsichtlich des Kälteverhaltens haben die russischen Öle vor den amerikanischen im allgemeinen den Vorzug, erst bei — 10° zu einer klaren Masse zu erstarren, während die amerikanischen Öle schon nahe bei 0° paraffinartige Bestandteile ausscheiden.

Die deutschen Öle (Elsass, Ölheim) entsprechen den russischen insofern, als mit steigendem spezifischen Gewicht auch die Viskosität und der Flammpunkt steigt; sie sind von ihnen dagegen durch geringere Viskosität und ungünstigeres Kälteverhalten unterschieden. Bei gleichem spezifischem Gewicht ist die Viskosität der Elsässer Öle noch grösser als die der amerikanischen, welche allerdings einen höheren Flammpunkt haben. —

---

[1]) Im offenen Tiegel bestimmt.

Hinsichtlich des Verwendungszweckes kann man die Mineralschmieröle nach Holde („Untersuchung der Schmiermittel u. s. w.", Berlin 1897) in folgende Klassen einteilen:[1])

1. Spindelöle für Spinnereimaschinen, unter sehr geringem Druck gehende leichtflüssige helle Öle vom **fe** 5—12 bei 20°, **fp** Pensky 160 bis 200° C.

2. Eismaschinen- oder Kompressoröle, leichtflüssig, **fe** bei 20° = 5—7; **ep** unter —20° C.; **fp** Pensky zwischen 140 und 180° C. Diese Öle müssen entsprechend ihrer Verwendungstemperatur (bis —20° C.) eine sehr tiefliegende Erstarrungsgrenze haben.

3. Leichte Maschinen-, Transmissions-, Motoren- und Dynamoöle, mässig zähflüssig, **fe** bei 20° C. = 13—25; **fp** Pensky 160—210°.

4. Schwere Transmissions- und Maschinenöle, zähflüssig, **fe** bei 20° C. = 25—45, in einzelnen Fällen bis 60; **fp** Pensky 160 bis 210°.

Die vorgenannten Gruppen von Ölen sind in der Regel raffiniert und im Reagenzglas bräunlichgelb bis braunrot gefärbt, einzelne teuerere Öle der Gruppe 1—3 sind sogar farblos. Minderwertige schwere Maschinenöle sind im Reagenzglas undurchsichtig.

5. Dunkle Eisenbahnwagen- und Lokomotivöle, **fe** für Sommeröle bei 20° = 45—60, für Winteröl 25—45; **fp** Pensky über 140° C.; **ep** für Sommeröl unter — 5°, für Winteröl unter — 15° C. Vorstehende Eigenschaften verlangen die preussischen Staatsbahnen.

6. Dampfzylinderöle, höchstsiedende Destillationsprodukte von sehr dickflüssiger bis salbenartiger Beschaffenheit, die entweder bei Zimmerwärme oder mehrere Grade über 0 zu dünnsalbigen Massen erstarren; **fe** beträgt bei 50° C. = 23—45. Je nachdem ob sie ganz oder teilweise destilliert oder undestilliert sind, sind sie von braunroter Farbe und durchscheinend oder grünschwarz und undurchsichtig. Bei auffallendem Lichte sind auch die destillierten helleren Öle meist graugrün. **fp** Pensky liegt je nach der Qualität des Öles zwischen 220 und 315° C.

Über Ölschmierung besteht nach C. Ch. Schmidt-Riga (Rigasche Industriezeitung 1904, 258), wie wir dem Referat in der Chem. Zeitschr.IV (1905), 185, entnehmen, noch wenig Klarheit. Die Hauptaufgabe des Schmieröls besteht bekanntlich darin, die beiden Gleitflächen so weit auseinander zu halten, dass die Metalle sich nicht unmittelbar aneinander reiben; es entsteht hierbei eine neue Arbeit, die zur Überwindung der inneren Reibung des Öles erforderlich ist. Ein gutes Öl soll selbst wenig Reibungsarbeit verursachen, also leichtbeweglich, dünnflüssig sein, soll aber auch dabei mit zäher Energie die Metallflächen auseinanderhalten. Die Prozesse, die sich in der Schmierschicht selbst abspielen, sind einmal chemischer Natur — Bildung seifenartiger Verbindungen, auch wirklicher Metallseifen — und zweitens physikalischer Natur. Gerade in der letzteren Richtung ist noch manches ungeklärt. Bei stark gepressten Stellen empfiehlt sich für Lagerschmierung theoretisch die Anwendung fetter, bei den andern Stellen die dünner Mineralöle, so dass man zweckmässig Ölgemische von fetten Ölen mit Mineralölen anwenden wird. Die Progressöle des Verfassers haben sich in dieser Richtung gut bewährt. Die Hauptaufgabe eines guten Zylinderöles ist der Widerstand gegen die hohe Temperatur und gegen die mechanische und chemische Einwirkung des gespannten Wasserdampfes. Für gewöhnlichen gespannten Dampf genügt ein Öl mit einem Flammpunkt über 220°; bei für überhitzten Dampf bestimmten Ölen ist ein Öl mit Entzündungstemperatur von

---

[1]) In Holdes Ausführungen bedeuten die Abkürzungen **ep** = Erstarrungsgrenze, **fp** = Pensky-Flammpunkt, im Pensky-Martensschen Apparat bestimmt; **fe** = Flüssigkeitsgrad, im Englerschen Viskosimeter bestimmt. Als Flüssigkeitsgrad gilt der Quotient aus der Ausflusszeit von 200 ccm Öl (bei der Versuchstemperatur bestimmt) und der Ausflusszeit von 200 ccm Wasser bei 20° C.

300° erforderlich. Eine Dampftemperatur von mehr als 350° hält kein Öl mehr unzersetzt aus. Weiter verlangt man von einem guten Zylinderöl starke Adhäsionskraft und hohe Viskosität, ferner die Abwesenheit harz- und pechartiger Bestandteile. Ein besonders dickes Öl zu wählen, um an Öl zu sparen, ist ganz zwecklos, denn in der Dampftemperatur wird auch das dickste, zäheste Mineralöl dünn wie Wasser. Z. B. war die Viskosität des Progressöls O im Englerschen Apparat bei 70° 270 Sek., bei 100° 116, bei 150° 74 und bei 170° 67 Sekunden; von einem Mineral-Heissdampföl bei 70° 835, bei 100° 226, bei 150° 93 und bei 170° 73 Sekunden. In den folgenden Tabellen sind die Konstanten einiger Zylinderöle des Handels angeführt:

Zylinderöle für gewöhnlichen gespannten Dampf.

Name	sp. G. bei 14° R.	Viskosität bei 70° C.	Flammpunkt
		Sek.	°C.
Zylinderöl von Nobel	0,913	313	232
Hübners Zylinderöl	—	893	228
Amerikan. Tribi-Oil	0,893	202	209
Zylinderöl OO von Schibajew	0,934	308	238
Progressöl O	0,921	270	245

Zylinderöle für überhitzten Dampf.

Name	sp. G. bei 14° R.	Viskosität bei 70° C.	Entzündungspunkt
		Sek.	°C.
Amerikan. Valvoline	0.905	721	304
Möhrings Zylinderöl	0,903	645	293
Englisches "	0,906	758	307
Diamant- "	0,906	700	307
Hamburger Öl	0,901	504	330
Amerikan. Dark-Zylinder-Oil	0,899	706	313
Meyrers Zylinderöl	0,908	937	333
Vakuum Valvoline von Ropes	0,938	1115	311
Vakuum - Zylinderöl	0,907	648	330
Englisches "	0,900	763	331
Snowdons "	0,901	732	333
Progressöl HOO	0,932	730	345

Weiteres über Mineralöle siehe in den Artikeln „Schieferöl", „Erdöl", „Benzin", „Vaseline" u. s. w.

Apparate zur Prüfung von Mineralölen.

Flammpunktsprüfer nach Pensky-Martens, kompl. . . . . . Mk. 85,00
Dazu: Reserve-Thermometer + 40 bis 160° C. . . . . . „ 9,00
„ „ „ +160 bis 360° C. . . . . . „ 10,50
„ „ „ + 50 bis 150° C . . . . . „ 10,50
Offener Flammpunktsprüfer. . . . . „ 45,00
Apparat zur Brennpunktsbestimmung . . . . „ 1,50
U-Rohr-Apparat zur Prüfung des Fliessvermögens von Mineralölen in der Kälte . . . . „ 75,00
Derselbe für die Untersuchungen von 5—10 Olen, kompl. . . . . „ 85,00
Apparat zur Paraffinbestimmung in Mineralölen . . . . „ 9,00
„ zur Bestimmung des Gefriervermögens . . . . „ 85,00
Dazu: Kältethermometer von —25 bis +20°, in $^1/_2$° geteilt . „ 8,50
Andere Apparate siehe unter „Schmiermittel" und „Viskosimeter".

Mineralöle:

Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.
L. Haurwitz & Co., G. m. b. H., Berlin N. 39, Stettin.
C. W. Pabst, Halle a. S.
P. Strahl & Co., Schoppinitz (Oberschl.).

Mineralöle, wasserlösliche:

Louis Blumer, Zwickau i. Sa.

Mineralsalze siehe „Mineralwässer".

Mineralsäuren siehe „Säuren".

Mineralwachs siehe „Ceresin".

Mineralwässer, künstliche. Man kann die gewöhnlichen Erfrischungsgetränke von denjenigen künstlichen Mineralwässern unterscheiden, welche therapeutisch wichtige Quellen nachzuahmen bestimmt sind. Die ersteren, auch kohlensaure Wässer, Selterswasser und Sodawasser genannt, enthalten meistens nur wenig Salze, und zwar etwas NaCl und Na_2CO_3; im übrigen sind sie mit CO_2 unter Druck imprägniert.

Die Apparate zur Darstellung künstlicher Mineralwässer sind dazu bestimmt, in das Wasser Kohlensäure einzutreiben. Früher benutzte man nur Apparate, in denen die CO_2 zuvor entwickelt, gereinigt und aufgefangen wurde, während heute viele Apparate mit der in Bomben käuflichen flüssigen Kohlensäure (s. d.) arbeiten. Das Imprägnieren mit CO_2 geschieht meistens mit einem Druck von 5 Atm., doch steht das fertige Mineralwasser in den Flaschen meistens nicht unter einem höheren Druck als 1,5—2,5 Atm.

Die CO_2-Entwickelungsapparate bestehen meistens aus Kupfer und sind mit Blei ausgelegt, doch kommen auch Apparate aus Steinzeug in den Handel. Man scheidet die Entwickler in Pumpenapparate und Selbstentwickler: Während bei den ersteren die entwickelte CO_2 in Gasometern aufgefangen und von dort mittels einer Druckpumpe in das Wasser eingepresst wird, arbeiten die Selbstentwickler durch den Eigendruck der sich entwickelnden CO_2. Zur Entwicklung benutzt man meistens Marmor, Kreide, Magnesit und H_2SO_4 oder HCl; die entwickelte CO_2 muss vor der Verwendung unbedingt gereinigt werden, und zwar passiert sie zu diesem Zwecke mehrere Waschgefässe mit reinem Wasser, Natronlauge und schliesslich eine Lösung von Eisenvitriol mit Natriumbikarbonat (letztere zur Absorption von H_2S). Häufig muss man die CO_2 noch eine Permanganatlösung passieren lassen, um unangenehme Riechstoffe zu beseitigen.

Die Mischgefässe für H_2O und CO_2 bestehen aus verzinntem Kupfer oder emailliertem Eisen oder auch Steinzeug; sie werden meist nach dem Gegenstromprinzip konstruiert.

Vor der Imprägnierung wird das Wasser in dem Mischgefäss mit den zu lösenden Salzen zusammengebracht; ganz ohne solche festen Substanzen bereitet man kohlensaure Wässer kaum, da sie fade schmecken und die CO_2 schnell entweichen lassen. Bei gewöhnlichem, sogenanntem „Selterswasser" setzt man auf je 10 l H_2O etwa 25 g krist. Na_2CO_3, 5 g NaCl und 6 g krist. Na_2SO_4 zu.

Am besten bedient man sich zur Herstellung der Mineralwässer des destillierten Wassers, in welchem Falle noch ein entsprechender Destillierapparat zur Fabrikation gehört, da sich der Bezug von destilliertem Wasser meistens zu teuer gestaltet.

Die Abfüllvorrichtungen für die Mineralwässer sind bei den neueren Apparaten mit der Korkmaschine vereinigt, um den CO_2-Verlust auf ein Minimum zu beschränken.

Was die Mineralwässer zu Heilzwecken anlangt, so werden diese im allgemeinen nach dem analytischen Befund der betreffenden Naturwässer bereitet, jedoch unter Berücksichtigung aller chemischen Umsetzungen bei der Lösung verschiedener Salze. Zuweilen lässt man auch therapeutisch überflüssige oder schädliche Stoffe fort. Die Imprägnierung mit CO_2 geschieht meistens unter stärkerem Druck, als den Naturwässern entspricht. Alle Mineralwässer zu Heilzwecken sollen ausschliesslich unter Verwendung von destilliertem Wasser bereitet werden.

Ausser den mannigfachsten natürlichen und künstlichen Mineralwässern kommen auch die entsprechenden „Mineralsalze“ in den Handel, wie sie teilweise durch Eindampfen der Naturwässer, teilweise durch eine dem Analysenbefund entsprechende Mischung der in Frage kommenden reinen Salze gewonnen werden. Da beim Eindampfen der Mineralwässer zur Trockne manche Zer- und Umsetzungen (vor allem veranlasst durch das Entweichen von CO_2) vorkommen, so entsprechen die künstlichen Salzgemische sehr oft ihrem Zwecke mehr als die natürlichen. Nicht alle diese Salze können in reinem Wasser gelöst werden; viele lösen sich nur in Gegenwart von CO_2, also in künstlichem kohlensaurem Wasser.

Zusammensetzung der wichtigsten künstl. Mineralwässer.

(Alle Angaben der folgenden Rezepte beziehen sich auf die Herstellung von 100 kg Mineralwasser.)

1. Apollinaris: 216,985 $NaHCO_3$, 4,4695 NaCl, 2,7856 Na_2SiO_3, 28,945 $CaCl_2$, 42,773 $MgCO_3 + 3\,H_2O$, 16,731 $MgSO_4$, 2,902 $FeSO_4 + 7\,H_2O$, 1,6668 HCl.

2. Bilin: 12,693 Na_2SiO_3, 0,0947 Na_3PO_4. 5,4315 Na_2SO_4, 34,6342 NaCl, 2,2553 LiCl, 19,188 K_2CO_3, 371,241 Na_2CO_3, 0,6756 $FeSO_4$, 1,248 HCl, 0,0222 $MnSO_4 + 4\,H_2O$, 0,07853 $AlCl_3$, 62,457 $CaSO_4 + 2\,H_2O$, 24,969 $MgSO_4$.

3. Emser Kränchen: 10,1142 Na_2SiO_3, 0,1841 Na_3PO_4, 0,00224 NaJ, 0,03398 NaBr, 164,9 Na_2CO_3, 63,625 NaCl, 2,916 K_2CO_3, 0,01282 $AlCl_3$, 0,0215 $MnCl_2 + 4\,H_2O$, 0,3455 $FeSO_4 + 7\,H_2O$, 1,691 SO_3, 0,2916 LiCl, 0,1935 $SrCl_2$, 0,0885 $BaCl_2$, 16,663 $CaCl_2$, 13,395 $MgCl_2$, 0,2219 $(NH_4)_2SO_4$, 2,484 $MgSO_4$.

4. Fachingen: 5,1849 Na_2SiO_3, 0,0707 $B_4O_7Na_2 + 10\,H_2O$, 0,00095 NaJ, 0,02343 NaBr, 0,0963 $NaNO_3$, 0,1512 NH_4Cl, 0,5219 LiCl, 0,8074 KCl, 1,092 $MnCl_2 + 4\,H_2O$, 0,907 $FeSO_4 + 7\,H_2O$, 1,939 SO_3, 0,026 $BaCl_2$, 0,333 $SrCl_2$, 5,0988 $CaCl_2$, 42,826 $MgCl_2$, 38,83 $CaCO_3$, 305,56 Na_2CO_3.

5. Giesshübeler Sauerbrunnen: 1,133 NaCl, 1,448 Na_2SO_4, 1 590 Na_2SiO_3, 78,233 Na_2CO_3, 16,00 $CaCO_3$, 14,967 $MgCO_3 + 3\,H_2O$, 0,86 $AlCl_3$, 2,157 $FeSO_4 + 7\,H_2O$.

6. Hunyadi János: 2,2810 Na_2SiO_3, 90,496 Na_2CO_3, 28,683 NaCl, 1980,354 Na_2SO_4, 1949,423 $MgSO_4$, 13,294 K_2SO_4, 107,893 $CaCl_2$, 0,4934 $FeSO_4 + 7\,H_2O$.

7. Karlsbader Sprudel: 14,538 Na_2SiO_3, 0,069 Na_3PO_4, 0,764 $B_4O_7Na_2 + 10\,H_2O$, 0,508 NaF, 1,417 LiCl, 177,212 Na_2CO_3, 64,353 NaCl, 0,1047 $AlCl_3$, 0,7333 $FeSO_4 + 7\,H_2O$, 0,028 $MnCl_2 + 4\,H_2O$, 2,000 SO_3, 208,42 Na_2SO_4, 18,64 K_2SO_4, 23,79 $MgSO_4$, 0,046 $SrCl_2$, 35,76 $CaCl_2$.

8. Kreuznacher Elisabethquelle: 2,7145 SiO_3Na_2, 0,3588 $B_4O_7Na_2 + 10\,H_2O$, 0,0423 AsO_4Na_3, 0,0582 PO_4Na_3, 0,0431 NaJ, 4,9882 NaBr, 6,5640 LiCl, 2,2155 NH_4Cl, 15,2642 KCl, 990,016 NaCl, 54,696 Na_2CO_3, 0,1528 $MnCl_2 + 4\,H_2O$. 4,2554 $FeCl_2 + 2\,H_2O$, 0,0526 $AlCl_3$, 0,7674 $ZnCl_2$, 26,8544 $MgCl_2$, 6,465 $BaCl_2$, 7,961 $SrCl_2$, 211,918 $CaCl_2$, 5,141 HCl.

9. Marienbader Kreuzbrunnen: 8,8247 SiO_3Na_2, 0,3234 PO_4Na_3, 0,4092 NO_3Na, 1,1333 LiCl, 60,6937 KCl, 0,2670 NH_4Cl, 38,6920 NaCl, 220,0750 Na_2CO_3, 443,9930 Na_2SO_4, 0,5235 $AlCl_3$, 0,5856 $MnCl_2 + 4\,H_2O$, 3,2433 $FeSO_4 + 7\,H_2O$, 37,6200 $MgSO_4$, 5,1410 HCl, 64,8160 $CaCl_2$, 0,0765 $SrCl_2$, 0,0408 $BaCl_2$.

10. Selters: 0,0033 NaJ, 0,0909 NaBr, 0,0806 Na_3PO_4, 0,4217 K_2CO_3, 0,6110 $NaNO_3$, 1,7630 KCl, 4,0983 K_2SO_4, 4,3208 Na_2SiO_3, 145,7412 Na_2CO_3, 164,8454 NaCl, 0,0176 $BaCl_2$, 0,0470 $AlCl_3$, 0,2342 $SrCl_2$, 0,5227 NH_4Cl, 22,8677 $MgCl_2$, 34,2131 $CaCl_2$, 0,3130 Li_2CO_3, 2,2288 HCl, 0,0989 $MnSO_4 + 4\,H_2O$, 0,7262 $FeSO_4 + 7\,H_2O$.

11. Vichy: 0,0026 NaJ, 0,013 NaBr, 0,422 Na_3PO_4, 13,026 Na_2SiO_3, 20,404 K_2SO_4, 22,686 NaCl. 409,465 Na_2CO_3, 0,203 $AlCl_3$, 0,249 $SrCl_2$, 0,523

NH_4Cl, 3,991 $MgCl_2$, 27,753 $CaCl_2$, 0,076 $MnSO_4 + 4 H_2O$, 0,281 $FeSO_4 + 7 H_2O$, 6,524 SO_3.

12. Weilbacher Schwefelquelle: 0,053 Li_2CO_3, 0,057 Na_3PO_4, 2,958 Na_2SiO_3, 2,570 K_2CO_3, 3.885 K_2SO_4, 50,737 Na_2CO_3, 0,011 $SrCl_2$, 0,018 $AlCl_3$, 0,107 $BaCl_2$, 0,533 NH_4Cl, 1,875 $CaCO_3$, 27,163 $CaCl_2$, 38,722 $MgCO_3 + 3 H_2O$, 189,0 Schwefelwasserstoffwasser (0,4 %).

13. Wiesbadener Kochbrunnen: 18,2392 KCl, 619,1652 NaCl, 0,4351 NaBr, 0,0017 NaJ, 8,4072 Na_2SO_4, 40,2767 Na_2CO_3, 0,0030 Na_3PO_4, 0,1574 $Na_2B_4O_7 + 10 H_2O$, 12,7518 Na_2SiO_3, 2,3104 LiCl, 1,7073 NH_4Cl, 98,3377 $CaCl_2$, 0,1332 $BaCl_2$, 1,8943 $SrCl_2$, 20,0872 $MgCl_2$, 1,6129 $FeSO_4 + 7 H_2O$, 0,1734 $MnSO_4 + 4 H_2O$, 0,0235 Na_3AsO_4.

14. Wildungen Georg Victorquelle: 0,9280 K_2SO_4, 2,9405 Na_2CO_3, 0,7132 NaCl, 4,4076 Na_2SiO_3, 0,0087 Na_3PO_4, 4,0141 Na_2SO_4, 0,0338 $(NH_4)_2CO_3$, 0,0483 Li_2CO_3, 0,0337 $AlCl_3$, 0,0014 $BaCl_2$, 50,8291 $CaCO_3$, 59,7139 $MgCO_3 + 3 H_2O$, 5,2036 $FeSO_4 + 7 H_2O$, 0,3058 $MnSO_4 + 4 H_2O$.

Minium (Mennige) siehe „Bleifarben“ No. 3.

Mirbanöl siehe „Nitrobenzol“.

Mischgas siehe „Wassergas“.

Mischmaschinen.

Selbsttätige Teil- und Mischmaschinen nach Dr. Jochum für körnige und pulverförmige Trockenstoffe. Sie bestehen aus einer Reihe nebeneinander angeordneter eiserner Trichter mit aufgesetzten Behältern zur Aufnahme der zu mischenden Stoffe. Unter jedem Trichter befindet sich ein in Drehung versetzter Teller, von dem das einkommende Mischgut in eine darunter liegende Schraube abgestrichen wird. Diese (mehr als 3 m lange) Schraube bewirkt das Mischen der abgeteilten Stoffe und befördert dieselben gleichzeitig nach der Stelle der weiteren Verwendung. Ausserdem ist eine Vorrichtung vorhanden, mittels welcher das Abteilen der Mengen in genau vorgeschriebenem Verhältnis bewirkt wird:

Leistung eines Trichters in der Stunde	75	400	1000	2500	l.
Preis: a) für 2 Trichter und 5 m Förderschraube	650	1900	2370	3000	Mk.
„ b) „ 3 „ „ 7 „ „	890	2680	3250	4120	„
„ c) „ 3 „ „ 9 „ „	1130	3460	4130	5240	„
„ d) „ 5 „ „ 11 „ „	1370	4240	5010	6360	„
„ e) für jed. Trichter u. entsprechende Anzahl Meter Förderschraube mehr	240	780	880	1120	„

Trommel-Mischmaschinen zum Mischen trockner pulverförmiger Stoffe, bestehend aus einer schräg zur wagerechten Achse gelagerten eisernen Trommel, in welcher die aufgegebenen Stoffe während der Drehung durcheinandergeworfen und so schnell und innig gemischt werden.

Art des Betriebes	Handbetrieb oder Riemenbetrieb		Riemenbetrieb				
Durchmesser der Mischtrommel . . mm	600	800	1000	1250	1500	1800	2000
Länge derselben „	800	1100	1000	1250	1500	1800	2000
Gesamtinhalt der Mischtrommel (auch annähernd stündliche Leistung) . . . l	225	550	780	1500	2650	4570	6250
Umdrehungen der Trommel in der Minute	20	20	15	15	15	15	15
Menge des aufzugebenden Mischgutes l	70	180	260	500	900	1500	2000
Kraftbedarf der Maschine . . etwa HP.	0,5	1	3	4,5	6	8	10
Gewicht der Maschine . . . „ kg	240	620	1050	1550	2200	3300	4300
Preis der vollständigen Maschine . Mk.	280	600	850	1270	1450	2020	2400
Preis der Ankerbolzen und -Platten „	20	20	25	30	35	40	50

Trog-Mischmaschinen zum Mischen feuchter oder nasser Stoffe, bezw. trockener mit feuchten oder nassen Stoffen bestimmt. Die Misch- und Knetarbeit erfolgt in einem eisernen Troge mittels messerartiger, auf einer drehbaren Welle angeordneter Teile, die infolge ihrer Stellung zueinander gleichzeitig knetend und schiebend auf das Mischgut wirken. Diese Mischmaschinen werden in zwei Ausführungen geliefert, die hinsichtlich des Kraftbedarfs u. s. w. Unterschiede zeigen:

	A			B			
Durchmesser des Blechtroges . . mm	400	500	600	400	500	630	800
Länge desselben . . . . . . „	2500	3500	4000	2500	2500	2850	3000
Durchmesser der Riemenscheibe „	800	1000	1200	600	800	860	1200
Breite derselben . . . . . . „	150	160	180	110	130	160	180
Umdrehungen der Riemenscheibe in der Minute	150	135	120	120	120	125	86
Kraftbedarf der Maschine etwa HP.	6—7	8—10	12—16	3—4	4—6	8—10	10—12
Leistung in der Stunde . . etwa cbm	3	5	7	4	5	7	10
Gewicht d. vollständ. Maschine, etwa kg	1350	2150	3200	720	1050	1490	2000
Preis der vollständigen Maschine Mk.	1050	1400	1950	900	1150	1500	1800
Preis der Ankerbolzen und Platten „	35	40	50	30	35	40	50

Mischtrommeln zum Mischen pulverisierter trockner, wie auch erdfeuchter Materialien, bestehend aus einem innen mit tatzenartigen Vorsprüngen versehenen Hohlzylinder mit horizontaler Achse. Die Mischtrommeln werden entweder nur zum Mischen für diskontinuierlichen Betrieb oder aber gleichzeitig zum Transportieren eingerichtet; die letztere Konstruktion ermöglicht einen kontinuierlichen Betrieb:

	Trommel		Riemenscheibe		Tourenzahl des Vorgeleges	Gewicht	Preis
	Durchm.	Länge	Durchm.	Breite			Mk.
Mischtrommel	770	2430	550	100	40	700	745
Mischtrommel	1730	1050	1250	150	60	2200	1815
Misch- u. Transporttrommel	770	2430	550	100	40	700	1815

Andere Mischmaschinen siehe unter den betreffenden Artikeln, z. B. unter „Mörtel", „Schokolade" u. s. w.; vgl. ausserdem den Artikel „Knetmaschinen".

Mischapparate für Flüssigkeiten (Agitatoren).

I. Mischapparate mit Rührgebläse:

Inhalt	ohne Dampfheizungs-Einrichtung				mit Dampfheizungs-Einrichtung			
	Eisen	Eisen verbleit	Kupfer	Kupfer verzinnt	Eisen	Eisen verbleit	Kupfer	Kupfer verzinnt
l	Mk.	Mk.	Mk.	Mk.	Mk.	Mk.	Mk.	Mk.
10	45	70	100	130	80	105	165	195
20	85	125	160	190	135	168	230	260
30	100	150	180	210	160	194	275	305
45	115	168	205	240	175	210	330	365
65	135	182	220	255	190	230	385	420
75	140	200	240	285	200	252	410	455
100	200	270	330	375	265	330	465	510

II. Mischapparate mit mechanischem Rührwerk:

Inhalt	ohne Dampfheizungs-Einrichtung				mit Dampfheizungs-Einrichtung			
	Eisen	Eisen verbleit	Kupfer	Kupfer verzinnt	Eisen	Eisen verbleit	Kupfer	Kupfer verzinnt
l	Mk.	Mk.	Mk.	Mk.	Mk.	Mk.	Mk.	Mk.
10	50	95	125	155	95	130	193	223
20	100	152	187	217	150	194	258	288
30	120	185	215	245	180	225	308	338
45	135	200	235	270	195	240	360	395
65	155	230	270	305	220	278	435	470
75	170	245	290	335	230	320	455	500
100	230	320	380	425	295	378	510	555

Preise grösserer Mischapparate auf Anfrage bei den fabrizierenden Firmen.

Teil- und Mischmaschinen nach Dr. Jochum, Trommel- und Trog-Mischmaschinen:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Mischmaschinen:

Borbecker Maschinenfabr. & Giesserei, Th. Kade, Bergeborbeck.
Draiswerke, G. m. b. H., Mannheim-Waldhof.
Max Friedrich & Co., Maschinenfabrik, Leipzig-Plagwitz 55.
Volkmar Hänig & Comp., Heidenau-Dresden.
Karl Seemann, Berlin N. 39, Sprengelstr. 15.
Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Mitin. Eine neue Salbengrundlage; sie besteht aus einer durch Überfettung mit nicht emulgierbarem Fett in eine Salbenmasse verwandelten Emulsion, die etwa 50 % serumähnliche Flüssigkeit enthält. Trotzdem ist das Mitin gut halt- und mischbar und vermag noch weiter erheblichere Flüssigkeitsmengen aufzunehmen. Als Fett kommt Wollfett, als serumartige Flüssigkeit Milch oder eine Lösung von aus letzterer gewonnenen Eiweisspräparaten zur Verwendung.

Ausser dem reinen Mitin (*Mitinum purum*) kommen verschiedene daraus hergestellte Präparate, wie Mitincreme, Mitin-Fettpuder, Mitinseife u. a. m., zum Vertrieb.

Modelliermasse. Die bekannte Modelliermasse aus Ton, Sand, Magnesia und Magnesiumchlorid erhält nach dem D. R. P. 188 219 einen Zusatz von B o r a x, um die Masse während des Modellierens plastisch zu erhalten.

Nach dem D. R. P. 187 754 wird die Masse aus zwei Einzelmassen zusammengesetzt, die getrennt aufbewahrt und erst kurz vor dem Gebrauch in dem gewünschten Verhältnis gemischt werden. Die eine (trockne) Masse besteht zu etwa ⅗ ihres Gewichts aus Kreide, zu etwa ⅕ aus gebranntem Gips; der Rest ist Zinkweiss. Die zweite (feuchte) Masse besteht zu etwa ⅕ aus Leinsamenaufkochung, $^1/_6$ Mohnöl, $^1/_6$ Lack, $^1/_8$ stark wasserhaltiger Leimaufkochung, $^1/_{10}$—$^1/_{12}$ Kreide und aus einem geringen Zusatz von Zinkweiss und Gips. Man mischt die trockne Masse mit der feuchten im Verhältnis von 2 (bis 3) : 1; die Mischung lässt sich auf beliebige Weise modellieren.

Mohnöl (*Oleum Papaveris*). Aus dem Samen des Mohns durch Auspressen gewonnenes fettes Öl. Es ist blassgelb, dünnflüssig, von angenehmem Geruch und Geschmack. Sp. G. (bei 15°) 0,920—0,932; Jodzahl 130—158; Verseifungszahl 191. Es löst sich in 25 T. kalten und 6 T. heissen Alkohols, erstarrt bei — 20°; es trocknet an der Luft. Um es zu bleichen, setzt man es in flachen, halb mit dem Öl, halb mit Salzwasser gefüllten Schalen dem Sonnenlicht aus.

Man benutzt es als Speiseöl, zu feinem Firnis für Ölmalerei und zu Emulsionen.

Molekulargewicht.

Formeln zur Molekulargewichtsbestimmung.

A. Nach der Dampfdichtebestimmungsmethode von Victor Meyer. Ist G das Gewicht der Substanz, B der auf 0° reduzierte Barometerstand, w die Tension des Wassers bei t°, v das gemessene Luftvolumen, t die Zimmertemperatur und D die Dampfdichte, d. h. das Volumgewicht des Dampfes auf Luft bezogen, so gilt die Formel:

$$D = \frac{G \,.\, 760\,(1 + 0{,}003665\,t)}{(B - w)\,V \,.\, 0{,}0012934} = 587800\,\frac{G\,(1 + 0{,}003665)\,t}{(B - w)\,.\,V}.$$

D ist nun $= \frac{p}{p_1}$, wo p das Gewicht des Volumens (V) Dampf, p_1 das Gewicht des gleichen Volumens Luft bedeutet. Bezieht man das Volumgewicht auf Wasserstoff, so ist es 14,46 × D, und da nach dem Avogadroschen Gesetz gleiche Volumina verschiedener Gase unter gleichem Druck und gleicher Temperatur die gleiche Anzahl Moleküle enthalten, da also das Gasmolekül denselben Raum einnimmt wie 2 Atome Wasserstoff, so ist das Molekulargewicht des Dampfes = 28,92 × D.

B. Aus der Siedepunktserhöhung. 1 Gramm-Molekül einer beliebigen Substanz in 100 g eines und desselben Lösungsmittels gelöst, ruft stets die gleiche Erhöhung des Siedepunkts hervor. Man ermittelt die molekularen Erhöhungen aus Siedeversuchen mit Verbindungen bekannten Molekulargewichts, kann sie aber auch berechnen nach der Formel $0{,}02 \cdot \frac{T^2}{w}$, worin T die absolute Siedetemperatur (von — 273° an gerechnet) und w die Verdampfungswärme des Lösungsmittels bezeichnet. Die Siedepunktserhöhungen betragen für 100 g Lösungsmittel bei:

Aceton 16,7°; Äthylalkohol 11,5°; Äthyläther 21,1°; Benzol 26,7°; Chloroform 36,6°; Essigsäure 25,3°; Schwefelkohlenstoff 23,7°; Wasser 5,2°.

Für andere Lösungsmittel werden sie vor dem Versuch bestimmt; dasselbe geschieht übrigens am besten auch mit den genannten Flüssigkeiten.

Bezeichnet g die auf 100 g Lösungsmittel vorhandene Anzahl Gramm der Substanz, A die gefundene Siedepunktserhöhung und r die Konstante der molekularen Erhöhung des Lösungsmittels, so ist das Molekulargewicht $M = \frac{g \cdot r}{A}$.

C. Aus der Gefrierpunktserniedrigung. (Sehr leicht auszuführende Methode.) 1 Gramm-Molekül einer beliebigen Substanz in 100 g eines und desselben Lösungsmittels gelöst, ruft stets die gleiche Erniedrigung des Gefrierpunkts hervor. Man kann die molekularen Erniedrigungen durch Gefrierversuche ermitteln oder nach der Formel $0{,}02 \cdot \frac{T^2}{w}$ berechnen, worin T die absolute Erstarrungstemperatur (von — 373° an gerechnet) und w die latente Schmelzwärme des Lösungsmittels bezeichnet. Die Gefrierpunktserniedrigungen betragen:

Ameisensäure 28°; Äthylenbromid 118°; Benzol 50°; Essigsäure (Eisessig) 39°; Naphtalin 70°; Nitrobenzol 71°; Phenol 76°; Thymol 92°; Wasser 19°.

Bezeichnet g die auf 100 g Lösungsmittel vorhandene Anzahl Gramm der Substanz, D die gefundene Gefrierpunktserniedrigung (Depression) und r die Konstante der molekularen Erniedrigung des Lösungsmittels, so ist das Molekulargewicht $M = \frac{g \,.\, r}{D}$.

Wachsmuth hat einen Apparat zur akustischen Dampfdichtebestimmung angegeben. Der auf eine bestimmte Temp. gebrachte Dampf lässt eine dem Apparat beigegebene Metallpfeife ertönen. Ausserdem ist eine Vergleichspfeife vorhanden, deren Tonhöhe reguliert werden kann; an dieser Vergleichs-

pfeife kann die Dampfdichte direkt abgelesen werden. Die Kalibrierung der Vergleichspfeife lässt sich leicht nachkontrollieren. Diese enthält eine Skala der den Tonhöhen entsprechenden Schwingungszahlen. Man bläst die Versuchspfeife mit dem Munde an (im Erhitzer, weil durch die Umhüllung die Tonhöhe sich etwas ändert) und bestimmt die Tonhöhe und Schwingungszahl auf der Vergleichspfeife. (Diese soll $a_3 = 1740$ sein). Dann verhalten sich die gesuchten Dichten zu der Dichte der Luft mit grosser Annäherung umgekehrt wie die Quadrate der eingestellten Schwingungszahlen. Die genaue Formel ist (vgl. Boltzmann-Festschrift, Leipzig 1904, S. 923):

$$d_x = \frac{k_x p_x (1 + a t_x) n_o^2}{k_o p_o (1 + a t_o) n_x^2}.$$

Die Indizes beziehen sich auf Luft. Es bedeuten k das Verhältnis der spezifischen Wärmen bei konstantem Druck und konstantem Volumen (bei Luft = 1,4, bei hochmolekularen Verbindungen angenähert = 1,1), p der Druck (niemals wesentlich von 1 at abweichend und im Zähler und Nenner mit grosser Annäherung identisch), t die jeweilige Temp. und n die Schwingungszahlen. Für $t = 100^0$ heben sich Zähler und Nenner des ersten Bruches ziemlich genau fort, und man kann nach der Formel $d = \left(\frac{n_o}{n_x}\right)^2$ kalibrieren. — Will man auf Luft von einer andern Temp. beziehen, so muss die Versuchspfeife zunächst mit dieser angeblasen, die neue Tonhöhe bestimmt und die Dichteskala der Vergleichspfeife auf diesen neuen Wert umgerechnet werden.

Apparate zur Molekulargewichtsbestimmung.

A. Dampfdichtebestimmungsapparate.

Nach Victor Meyer (Luftverdrängungsverfahren), veränderte Form:

a) äusserer Glaskolben	Mk.	2,00
b) inneres Glasgefäss mit Tubus und Fallvorrichtung sowie beweglichem Gasabzugsröhrchen	„	1,50
c) Gusseiserner Tiegel mit Rinne zur Aufnahme der Umhüllungsröhre	„	2,00
d) graduierte Röhren, 50 ccm Inhalt, in $^1/_5$ geteilt	„	1,75
e) Luftbad mit Heizvorrichtung nach L. Meyer, zum bequemen Erhitzen des Apparats auf 500°	„	20,00
f) Substanzröhrchen mit Stopfen	„	0,20
g) Glashähne mit sehr weiter Bohrung zum Durchlassen der Substanzröhren	„	5,00
Kompl. Apparat nach Victor Meyer	„	33,00
Nach Hofmann-Schiff, kompl.	„	42,00
Einzelne Teile:		
a) Quecksilberwanne von Eisen mit Glaswänden	„	15,00
b) Lampe, dreifach	„	5,00
c) Gabel mit Muffe	„	1,25
d) Ring „ „	„	1,40
e) Halter „ „	„	8,00
f) Sämtliche Glasteile hierzu	„	12,00
g) Gläschen für die Substanz, mit eingeriebenem Stopfen	„	0,20
h) inneres kalibriertes Rohr	„	8,00
i) Umhüllungsrohr	„	4,00
Apparat nach Wachsmuth zur akustischen Bestimmung der Dichte von Gasen und Dämpfen:		
Apparat vollständig mit Brenner . . . Stück	„	40,00
„ mit Gaskochapparat und Stativ	„	46,00
Dazu gehörige Labialpfeife . . . Stück	„	20,00

B. Apparate zur Bestimmung der Siedepunktserhöhung.

Nach Beckmann, bestehend aus Kochgefäss mit eingeschmolzenem Platindraht, Asbest-Mantel, -Pappe und -Schale, Granaten, Einfüllpipette mit vernickeltem Kugelkühler, Thermometer in $^1/_{100}{}^0$ C geteilt	Mk.	43,00
Thermometer, allein	„	30,00

Nach Beckmann, neueste Form, bestehend aus Heizkästchen von Asbest Dampfmantel aus Porzellan, Probierrohr mit eingeschmolzenem Platinstift

2 Kühlspiralen, 2 kleinen Liebigschen Kühlern, Granaten, Glasperlen, Einfüllpipette, Tonplatte, Asbestpapier, Thermometer in $^1/_{100}$ °C. geteilt Mk. 70,00
Pastillenpressen nach Beckmann . . . . „ 12,00
Siederohr mit eingeschliffenem Beckmannschem Thermometer und eingeschliffenem Kühler, die Tuben auch mit eingeschliffenem Stopfen verschliessbar, nach Vandenberghe . . . . „ 38,00
Jedes weitere Siederohr mit Schliff für das Thermometer passend und mit eingeschliffenem Kühler . . . . „ 8,00
Wägeröhrchen für die im Beckmannschen Apparat zu bestimmende Substanz nach Vandenberghe . . . . „ 0,60

C. Apparate zur Bestimmung der Gefrierpunktserniedrigung (Depression).

Nach Beckmann, bestehend aus Batterieglas mit Nickeldeckel, Platinrührer, 2 Luftmänteln, 4 Einfüllpipetten, Thermometer in $^1/_{100}$ ° C. geteilt Mk. 60,00
Thermometer allein . . . . „ 30,00
Nach Eykmann (Depressimeter), mit Zylinder und Thermometer in $^1/_{20}$ ° C. geteilt . . . . „ 15,00
Dazu Substanzglas (Tropfzylinder) . . . . „ 1,20

Molkereimaschinen siehe unter „Milch".

Gebr. Heine, Viersen, Rheinland (Milchreinigungsapparate).

Motoren dazu:

Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Molkose. Nährmittelpräparat, das hauptsächlich aus Nährsalzen besteht; ausserdem enthält es 22,7 % Eiweiss, welches aus Milch gewonnen wird. Molkose-Gebäck wird zur Kräftigung empfohlen und soll sich nach ärztlichen Erfahrungen bei Rekonvaleszenten, schwachen Kindern u. s. w. gut bewährt haben.

Molybdän und Molybdänverbindungen.

1. Molybdän Mo. A. G. = 96,03. Es wird aus den Oxyden oder Chloriden durch Glühen im Wasserstoffstrom, meistens aber im elektrischen Ofen aus Molybdänoxyd mit Kohle oder neuerdings (kohlefrei) durch Elektrolyse von Molybdändichlorid und Na im elektrischen Ofen erhalten. Ferner hat man versucht, es durch Einwirkung des Molybdänsilizids Mo_2Si_3 auf Molybdänoxyd MoO_2 unter Zusatz von CaO im elektrischen Ofen zu gewinnen, nachdem man ebendarin das Mo_2Si_3 durch Erhitzen von MoO_2 in Gegenwart eines Überschusses von SiO_2 und einer entsprechenden Menge C erzeugt hatte.

Molybdän bildet ein stahlgraues Pulver, das nur bei sehr hohen Temperaturen zu einem harten silberglänzenden Regulus zusammenschmilzt; sp. G. 9,1. Hämmerbar und schmiedbar; oxydiert sich bei Rotglut zuerst zu Oxyd und dann zu Trioxyd. Löst sich leicht in HNO_3 und konz. H_2SO_4. Beim Erhitzen im elektrischen Ofen mit überschüssiger Kohle bildet es Molybdänkarbid Mo_2C.

Molybdänmetall, rein (ca. 95—97 %) . . . . 1 kg Mk. 15,50
„ „ (98—99 %) . . . . 1 „ „ 20,00
„ chem. rein . . . . 1 „ „ 75,00

2. Molybdänsäure (*Acidum molybdaenicum*). Von allen Molybdänverbindungen sind am wichtigsten das Molybdäntrioxyd (Molybdänsäureanhydrid) MoO_3 und die eigentliche Molybdänsäure H_2MoO_4. Ersteres, das durch Rösten von Molybdänglanz oder Behandeln desselben mit Salpetersäure und Glühen des umkristallisierten Salzes gewonnen wird, ist ein lockeres, weisses, sich bei stärkerem Erhitzen gelb färbendes und dann zu einer rotgelben Flüssigkeit schmelzendes Pulver, das sich kaum in H_2O, leicht dagegen unter Salzbildung in Alkalien löst. Diese Salze siehe unter „Ammoniumverbindungen", „Kaliumverbindungen" und „Natriumverbindungen".

Die eigentliche Molybdänsäure (Molybdänsäurehydrat) scheidet sich aus den löslichen Molybdaten bei vorsichtigem Hinzufügen von HCl in weissen, kaum in H_2O löslichen Kriställchen aus.

Molybdänsäure, chem. rein . . . . 1 kg Mk. 7,90
„ „ „ frei von NH_3 und HNO_3 . . . . . 1 „ „ 16,00

3. Molybdäneisen (Ferromolybdän) und Molybdänstahl. Siehe unter „Eisenlegierungen" No. 11.

Molybdänmetall:

Chem. Fabrik in Fürth, G. m. b. H., Fürth. | Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

Molybdänsäure:

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover. | E. Merck, Darmstadt.

Molybdänlampe. Es ist dies eine Metallfadenlampe (elektrische Glühlampe), deren Faden aus Molybdänmetall besteht. Die Herstellung erfolgt nach D. R. P. 154 262. Andere hierhergehörige Patente sind die D. R. P. 207 395 sowie 210 325, letzteres mit Zusatz-D. R. P. 212 104.

Monelmetall siehe „Nickellegierungen".

Monnot-Metalle. Man versteht darunter Verbundmetalle und unterscheidet nach der Art des Überzuges Monnot-Kupfer, Monnot-Aluminium und Monnot-Silber. Das Verfahren besteht darin, dass ein Stahlblock oder Stahlstab mit dem betreffenden Metall durch autogene Schweissung vereinigt und dann entsprechend weiter bearbeitet wird. Bei dem sehr verschiedenen Ausdehnungskoeffizienten der zu verbindenden Metalle soll das Verfahren bedeutende Schwierigkeiten bereitet haben.

Die Monnot-Metalle sollen ohne Schädigung zum Glühen erhitzt und dann sofort in Eiswasser getaucht werden können. Auch beim Auswalzen auf dünnste Blechstärken erweist sich der Überzug als dicht, hart und absolut fest verschweisst mit dem Grundmaterial.

Monoazofarbstoffe siehe „Azofarbstoffe".

Monobromkampfer siehe „Bromkampfer".

Monochloramin siehe „Hydrazin".

Monoketonfarbstoffe siehe „Oxyketonfarbstoffe".

Mononitrotoluol siehe „Nitrotoluol".

Monotal. Methylglykolsäureester des Guajakols, wird nach D. R. P. 171 790 und 191 547 durch Einwirkung von Methoxyessigsäure auf eine Lösung von Guajakol in Benzol und Pyridin bei Gegenwart von Phosgen oder auch durch Einwirkung von Methoxyazetylchlorid auf eine alkalische Guajakolverbindung direkt erhalten.

Es bildet ein farbloses Öl, wenig löslich in H_2O, reichlich in Olivenöl, soll bei Neuralgien u. s. w. mit Erfolg Verwendung finden.

Monotal . . . . H Mk. 5,50

Montanin. Unter dieser Bezeichnung geht eine fast farblose und geruchlose Flüssigkeit, die eine ziemlich konzentrierte Auflösung (31 Gew. %) von Kieselfluorwasserstoffsäure ist. Man empfiehlt es wegen seiner gut desinfizierenden Wirkung zum Anstreichen von Wänden, namentlich in Brauerei- und Brennereibetrieben, wo es die Entwicklung von Schimmelpilzen auf den bestrichenen Flächen monatelang verhindert.

Montanwachs. Nach einem von E. v. Boyen auf dem Intern. Kongr. f. angew. Chem. Berlin 1903 gehaltenen Vortrage gewinnt man das Montanwachs, indem das durch Benzin extrahierte Bitumen der Schwefelbraunkohle mit überhitztem Wasserdampf destilliert wird. Das technisch reine Montanwachs des Handels hat den Sch. P. 80° und ist der vorzüglichste Ersatz des Ceresins; es hat als wertvolles hartschmelzendes Material die grösste Bedeutung für die Kerzenindustrie und verheisst gleichzeitig eine günstige Verwertung vieler Schwefelkohlenlager.

Rütgerswerke-Actiengesellschaft, Berlin W. 35, Lützowstr. 33—36. | Dr. R. Jürgensen, Prag-Weinberge.

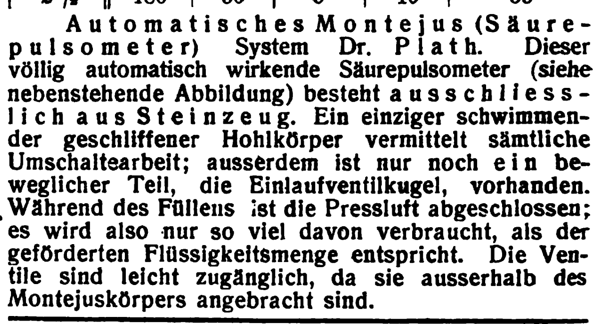
Montejus („Druckbirnen"). Dieselben dienen zur Beförderung von Flüssigkeiten mittels komprimierter Luft und sind je nach der zu bewegenden Flüssigkeit aus widerstandsfähigem Material hergestellt oder mit solchem innerlich bekleidet. Auch automatische Montejus, die ohne Wartung solange arbeiten, als Flüssigkeit und Druckluft zur Verfügung stehen, sind konstruiert worden.

Montejus aus Steinzeug:

Inhalt l	Körperhöhe mm	Äusserer Durchmesser mm	Innerer Druck in Atmosphären	Form A ohne Hähne und ohne Rohr Mk.	Form B mit festen Hähnen und einhängendemRohr Mk.	Form C mit abnehmbaren Hähnen und einhängendem Rohr Mk.	Drahteinband Mk.
100	690	645	4 1/2	35	50	60	15
150	750	700	4	50	65	75	15
200	825	780	3 1/2	70	85	95	18
300	940	890	3 1/2	110	130	145	20
400	1190	700	3	140	165	185	22
500	1275	930	2 1/2	170	200	225	25
750	1540	1070	2 1/2	260	295	320	38
1000	1540	1170	2	350	395	420	50
1500	1800	1370	1 1/2	550	600	625	65
2000	1950	1480	1	750	800	825	80

Druckbirne „Wotan" aus Steinzeug. Füllt sich selbständig durch Zulauf von einem höher aufzustellenden Behälter; ein Ventil verhindert die Flüssigkeit beim Zuströmen der Druckluft am Zurückfliessen in den Vorratsbehälter. Der Gebrauch dieser Druckbirne erfordert die Bedienung nur eines Hahnes.

Inhalt	Körperhöhe	Äusserer Durchmesser	Probedruck	Preise				
				Körper	Hahnaufsatz	Einhängerohr	Ventil	Eiserne Schellen einschl. Zwischenlagen
l	mm	mm		Mk.	Mk.	Mk.	Mk.	Mk.
150	700	700	4	55	10	5	10	35
200	800	800	3 1/2	75	10	5	10	35
300	900	900	3 1/2	120	20	5	10	35
500	1200	1000	2 1/2	180	30	5	10	35



Automatisches Montejus (Säurepulsometer) System Dr. Plath. Dieser völlig automatisch wirkende Säurepulsometer (siehe nebenstehende Abbildung) besteht ausschliesslich aus Steinzeug. Ein einziger schwimmender geschliffener Hohlkörper vermittelt sämtliche Umschaltearbeit; ausserdem ist nur noch ein beweglicher Teil, die Einlaufventilkugel, vorhanden. Während des Füllens ist die Pressluft abgeschlossen; es wird also nur so viel davon verbraucht, als der geförderten Flüssigkeitsmenge entspricht. Die Ventile sind leicht zugänglich, da sie ausserhalb des Montejuskörpers angebracht sind.

Inhalt	Probedruck	Äusserer Körperdurchm.	Lichte Weite des		Preis kompl. einschl. Eisenarmatur u. Dichtungen
			Zulaufs	Steigrohrs	
l	Atm.	mm	mm	mm	Mk.
60	5	545	40	25	325
100	4 1/2	645	75	50	400
150	4	700	75	50	420

Montejus aus Eisen mit Manometer, Tauchrohr, Probierhahn und Ventilen, für 5 Atm. Überdruck:

Inhalt	500	750	1000	1500	2000	3000	l.
Durchmesser	900	900	950	1100	1200	1400	mm.
Höhe	900	1200	1410	1580	1770	1940	„
Ungefähres Gewicht	540	600	700	860	1000	1350	kg.
Preis	480,00	525,00	600,00	690,00	790,00	920,00	Mk.

Preise anderer metallener Montejus sowie anderer Steinzeug-Montejus auf Anfrage bei den liefernden Firmen.

Montejus:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Automatische Montejus:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Montejus aus Metall:

Volkmar Hänig & Comp., Heidenau-Dresden. | F. H. Meyer, Hannover-Hainholz (s. Ins.-Anh.).

Montejus aus Spezialeisen:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Montejus aus Steinzeug:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23. | Oesterreichischer Verein, Aussig a. E.

Montpelliergelb siehe „Bleifarben".

Morbizid, Desinfektionsmittel, enthält etwa 12,5 % Formaldehyd in Verbindung mit einer Kaliharzseife. Braune, klebrige Flüssigkeit, die meist in 1—2 %iger Lösung benutzt wird.

Morin siehe „Gelbholz".

Morphin siehe „Opium und Opiumalkaloide".

Morphosan, ist Morphinbrommethylat, bildet weisse, leicht in heissem H_2O lösliche Kristalle, soll weniger giftige Eigenschaften als Morphin haben und wird im übrigen wie dieses (innerlich und subkutan) gegeben.

Mörser.

1. Von Achat, mit Pistill.

Durchm.	25	30	35	40	45	50	55	60	65	mm.
Preis Ia Qualität	1,50	1,60	1,75	2,25	2,45	2,80	3,50	4,30	4,80	Mk.
Durchm.	70	75	80	85	90	95	100	105	110	mm.
Preis Ia Qualität	6,00	7,30	8,40	10,20	11,30	13,35	14,65	16,00	20,00	Mk.
Durchm.	115	120	125	130	135	140	145	150		mm.
Preis Ia Qualität	22,00	24,00	28,00	36,00	40,00	45,00	52,00	56,00		Mk.

Sekunda-Qualität 20 % billiger.

2. Von starkem, weissem Glase mit massivem Pistill.

Durchmesser	50	78	104	130	155	mm.
Ohne Fuss pro 100 Stück	80,00	100,00	110,00	140,00	170,00	Mk.
„ „ „ 1 „	1,00	1,20	1,35	1,70	2,00	„
Mit „ „ 100 „	100,00	120,00	130,00	160,00	200,00	„
„ „ „ 1 „	1,20	1,50	1,60	1,90	2,40	„

3. Von Gusseisen, innen und aussen roh, mit Keule.

Höhe	120	140	160	210	255	330	450	mm.
Stück	1,00	2,00	4,00	7,00	10,00	16,00	38,00	Mk.

4. Von Gusseisen, innen ausgedreht, mit abgedrehter Keule.

Höhe	120	145	165	220	265	330	430	mm.
Stück	4,00	5,00	6,00	9,00	18,00	25,00	43,00	Mk.

5. Mörser von Eisen, niedrige Form, ausgedreht und poliert, mit Pistill.

Durchm.	7,5	10,5	11,5	13	14,5	15,5	18,5	20	cm.
Stück	2,50	3,30	4,00	4,50	5,50	6,00	10,50	12,00	Mk.

6. Mörser von Berliner Sanitätsporzellan, innen rauh, aussen glasiert, mit Pistill.

Äuss. Durchm.	6	7	8,5	10	11,5	13	15	16,5	18	20	cm.
Ohne Ausguss	0,25	0,30	0,45	0,60	0,75	0,90	1,05	1,25	1,55	1,75	Mk.
Mit Ausguss	0,30	0,35	0,50	0,65	0,85	1,00	1,20	1,40	1,70	1,90	"
Pistill allein	0,15	0,15	0,20	0,20	0,25	0,25	0,30	0,35	0,45	0,50	"

Äuss. Durchm.	21,5	23,5	25	26,5	29	31	34	37	39	41,5	cm.
Ohne Ausguss	2,00	2,55	2,85	3,50	4,50	6,50	9,00	11,80	16,20	22,75	Mk.
Mit Ausguss	2,15	2,70	3,10	3,80	5,00	7,00	9,50	12,30	16,70	23,25	"
Pistill allein	0,55	0,60	0,75	0,90	1,10	1,50	1,80	2,40	3,50	4,50	"

7. Von Berliner Sanitätsporzellan, innen und aussen glasiert, mit Pistill.

Äuss. Durchm.	6	7	8,5	10	11,5	13	15	16,5	18	20	cm.
Ohne Ausguss	0,50	0,55	0,70	0,80	1,10	1,20	1,50	1,75	2,00	2,25	Mk.
Mit Ausguss	0,55	0,60	0,75	0,85	1,20	1,30	1,65	1,90	2,15	2,40	"
Pistill allein	0,25	0,25	0,30	0,30	0,40	0,40	0,45	0,55	0,60	0,70	"

8. Von Stahl (Diamantmörser).

Durchm. des Pistills	15	17	20	mm.
Stück	8,00	9,00	13,50	Mk.

9. Von Stahl, mit Verschraubung.

Durchm. des Pistills	17	30	mm.
Stück	12,50	42,50	Mk.

10. Aus Steinzeug, innen unglasiert, sehr kräftig gehalten, mit Pistill.

Durchmesser im Lichten	16	24	32	40	48	cm.
Preis pro Schale	1,25	2,25	3,75	5,75	8,00	Mk.
Preis pro Pistill	0,25	0,50	0,75	0,75	1,00	"

Hartguss-Mörser und Hartguss-Stempel:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Mörser:

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Mörtel. Man versteht darunter Bindemittel, die zum Verbinden von Bausteinen und zum Verputzen des Mauerwerks dienen. Die Mörtel teilt man in solche, die an der Luft erhärten, und in solche, die an der Luft und unter Wasser erhärten; die ersteren bezeichnet man als Luftmörtel, während die letzteren Wassermörtel, hydraulischer Mörtel oder Zement genannt werden.

Hier ist nur von dem Luftmörtel die Rede; die hydraulischen Mörtel siehe unter „Zement".

Als Luftmörtel benutzt man hauptsächlich den Kalkmörtel, d. h. eine Mischung von gelöschtem Kalk und Sand; der teilweise auch als Mörtel benutzte Gips ist gesondert behandelt.

Das Erhärten des Kalkmörtels gründet sich teilweise auf die Verdunstung des Wassers, hauptsächlich aber auf die Aufnahme von CO_2, wobei das $Ca(OH)_2$ in $CaCO_3$ übergeht. Die Beimengung von Sand macht die Masse porös und erleichtert dementsprechend den Zutritt der kohlensäurehaltigen

t; ausserdem vermindert der Sand bedeutend das sonst beim Erhärten in ·kem Masse auftretende Schwinden der Masse.

Zur Fabrikation von Mörtel nimmt man auf 1 T. zu einem steifen Brei ›schten Kalks etwa 3—4 T. Sand. Wo der Mörtel in grösseren Massen gestellt wird, bewirkt man die notwendige innige Mischung nicht mit der :ke sondern in geeigneten Mörtelmaschinen. Der Mörtel wird auch zur rstellung von Kunstsandsteinen (Kalksandsteinen) ver-ıdet.

Über die zur Mörtelfabrikation nötigen Maschinen siehe die Artikel netmaschinen", Kollergänge", „Mischmaschinen", und iegel". Hier bleiben zu erwähnen:

Mörtelmaschinen (Misch-Kollergänge) zur Herstellung von Beton, Mörtel für Kunststeine u. s. w. In dem gusseisernen Mischtroge sind je nach der Grösse der Maschine 3 oder 4 auf wagerechten Achsen laufende Hartgusskoller von balliger Form angeordnet. Auf dem Boden des Troges schleifen Scharrer und an den Kollern nachstellbare Abstreicher aus Stahlblech. Der Boden des Mischtroges ist mit Platten aus besonders widerstandsfähigem Material ausgelegt und mit einem Entleerungsschieber versehen. In kurzer Zeit ist eine innige Mischung erreicht, während ein Zermahlen des Sandes nicht stattfindet.

Anzahl der Läufer	3	3	3	3	
Durchmesser der Läufer	550/800	550/750	360/500	400/500	mm.
Breite der Läufer	650	550	500	240	„
Durchmesser der Riemenscheiben	1600	1200	800	700	„
Breite der Riemenscheiben	175	175	150	120	„
Kraftbedarf	8—12	6—8	4—6	1—2	HP.
Jedesmalige Füllung	600—700	350—400	200—250	120—150	l.
Tagesleistung (10 Stunden)	60—70	35—40	20—25	12—15	cbm.
Gewicht der vollständigen Maschine	7800	5500	2900	2040	kg.
Preis der vollständigen Maschine	4900	3960	2480	1890	Mk.
Preis der Ankerbolzen und -platten	30	30	—	—	„
Preis der Befestigungsschrauben	—	—	30	30	„

Sowohl vom Luftmörtel als vom hydraulischen Mörtel verschieden ist der :hamottemörtel, der auch feuerfester Mörtel genannt wird. ›rselbe ist eine Mischung von trockenem gepulvertem Ton und Schamotte-›hl mit Wasser. Es ist zu merken, dass der Schamottemörtel, der besonders r Feuerungsanlagen benutzt wird, zwar der Hitze gut widersteht, aber keine osse mechanische Festigkeit besitzt, da eine chemische Bindung („Abnden") beim Erhärten dieses Mörtels nicht stattfindet.

Mörtelmaschinen (Misch-Kollergänge):

ed. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Moschus (künstlicher). Als solchen benutzt man allgemein das rinitrobutyltoluol $C_6H.C(CH_3)_3$ (mit CH_3 und $(NO_2)_3$). Das tertiäre Butyltoluol erhält ın durch Einwirkung von Isobutylchlorid auf Toluol bei Gegenwart von $_2Cl_6$; auch kommt es in dem zwischen 170 und 200° siedenden Anteile der ırzessenz (siehe unter „Harzöle") vor. Aus dem tertiären Butyltoluol :winnt man durch Nitrieren mit 1 T. HNO_3 (sp. G. 1,5) + 2 T. rauch. H_2SO_4 5 % SO_3) bei 100° die Trinitroverbindung, welche beim Eingiessen der ischung in H_2O ausfällt und durch Umkristallisieren aus Alkohol in gelben ıdeln vom Sch. P. 96—97° erhalten wird.

Den Träger des natürlichen Moschusgeruchs, ein Keton, dem man den ımen Muskon gegeben hat, isoliert man nach D. R. P. 180 719 aus dem herischen Öl von der Wasserdestillation des Moschus. Muskon ist ein farb-ses Öl von feinstem Moschusgeruch.

Moschus, künstl.	1 kg	Mk. 20,00
„ „ 100%ig	1 „	„ 36,00
„ Keton	1 „	„ 160,00

Muffeln.

Muffeln aus Porzellan:

14 × 7 × 4 cm mit Deckel, unglasiert	Mk. 3,50
Unterteil allein	„ 2,00
Deckel allein	„ 3,00
Porzellanmuffel ohne Löcher, unglasiert, 21,5 × 11 × 7,5	„ 6,00
Dieselbe mit Löchern von 30 mm Durchm., unglasiert	„ 6,00

Muffeln von Schamotte:

10 × 10 × 5 cm	Stück Mk. 0,80	20 × 13 × 10 cm	Stück Mk. 1,20
17 × 12 × 8 „	„ „ 1,00	25 × 17 × 11 „	„ „ 1,75
18 × 21 × 8 „	„ „ 1,00		

Schamottemuffeln (zum Einbrennen der Schrift auf Glas und Porzellan) mit Tür und Vorsetzer:

50 × 41 × 39 cm	Stck. Mk. 14,00	75 × 62 × 50 cm	Stück Mk. 30,00
70 × 50 × 50 „	„ „ 18,00	90 × 66 × 66 „	„ „ 35,00
72 × 52 × 47 „	„ „ 24,00	124 × 65 × 52,5 „	„ „ 54,50

Muffeln von feuerfestem hessischem Ton:

Länge etwa	13	16	18,5	21	26	cm.
Breite „	9,5	11	12	12,5	16,5	„
Höhe „	7,5	8	8,5	9	13	„
Stück	0,85	0,95	1,30	1,60	2,15	Mk.

Muffeln aus Platin für Zuckerveraschungen u. s. w. Die Muffelböden sind aus starkem, hartem Platinblech und mit dem Oberteil verfalzt und vernietet. Der Preis setzt sich zusammen aus dem Platinpreis (z. Z. 1 kg Mk. 2600) und dem Fassonpreis.

Länge	110	120	mm.
Breite	50	70	„
Höhe	35	50	„
Gewicht ca.	40—50	75—80	g.
Fassonpreis	2,50	3,00	Mk.

Muffeln:

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Muffelöfen.

Transportable Muffelöfen aus Schamotte (für Probieranstalten, Berg- und Hüttenwerke, Emaillier- und Tonwerke, Porzellan und Glasmalereien u. s. w.):

Gesamthöhe 1100 mm, Schmelzraum 325 × 220 × 290 mm, Gewicht 255 kg, kompl. . . . Mk. 85,00

Gesamthöhe 1080 mm, neue verbesserte Konstruktion, Gewicht 250 kg „ 80,00

Beide Öfen können mit Holz, Braunkohle, Steinkohle und Koks, der letztgenannte auch mit Gas geheizt werden. Die Brennkosten belaufen sich beim erstgenannten pro Brand auf 30—75 Pf., beim zweiten auf 6—9 Pf. Dabei lässt sich die Temperatur bis zur Weissglut (Segerkegel 6 und 7) steigern.

Muffelöfen mit Steinkohlenfeuerung, aus Schmiedeeisen mit starker Schamottefütterung:

Lichte Höhe der Muffel	80	80	140	150	250	mm.
Breite	160	255	200	290	390	„
Tiefe	245	340	270	400	660	„
Preis	92,50	115,00	140,00	180,00	360,00	Mk.

Muffelöfen, neueste Konstruktion, mit Gasheizung. Brauchbar als Emaillieröfen, als Versuchs- und Probieröfen für Laboratorien u. s. w. Innere Grösse der Arbeitsmuffel:

Breite	88	120	160	255	mm.
Höhe	55	75	80	80	„
Tiefe	145	200	245	340	„
Gasverbrauch pro Std.	1	$1^1/_4$	2	3	cbm.
Preis	75	95	110	150	Mk.

Muffelöfen für Gas nach **Wisnegg**, Muffelgrösse 18 × 6,5 cm, mit 5 flammigem Brenner . . . . Mk. 38,00
Dazu passende Muffeln . . . . Stück „ 1,50

Muffelöfen mit Gasheizung, für Temperaturen bis 1500° C., bestehend aus Schmiedeeisen mit starker Schamottefütterung. Sie arbeiten mit vorgewärmter Luft und Gas. Die Muffeln, deren lichte Grösse 75 mm Höhe, 115 mm Breite und 200 mm Tiefe beträgt, sind vom Feuer abgeschlossen „ 190,00

Muffelöfen für Gasolinfeuerung nach **Hoskins**:
für Muffeln von 8 × 4 3/4 × 3 Zoll . . . . „ 50,00
„ „ „ 10 × 6 × 4 „ . . . . „ 72,50
„ „ „ 15 × 9 × 6 „ . . . . „ 125,00

Muffelöfen für Petroleum nach **Barthel**, mit einfachem oder doppeltem Petroleum-Gebläseapparat:
je nach Grösse, mit einfachem Gebläseapparat . . . . . Mk. 135,00—240,00
je nach Grösse, mit Zwillingsapparat . . . . „ 170,00—295,00

Probieröfen für Münzen, Hüttenwerke u. s. w., mit flach liegender Muffel, innere Grösse der Muffel:

Breite	Höhe	Tiefe	Preis	
55 mm	40 mm	100 mm	60,00 Mk.	mit kleinen Füssen.
88 „	55 „	145 „	95,00 „	mit kleinen Füssen.
160 „	80 „	245 „	165,00 „	mit grossen Füssen.
255 „	80 „	340 „	225.00 „	mit grossen Füssen.

Grössere Muffelöfen je nach Konstruktion und Leistung.

Muffelöfen:
Königl. Sächs. Tonwarenfabrik, Muldenhütten i. S.

Muffelöfen mit Petroleum:
Gustav Barthel, Dresden-A. 19.

Müglitzol, parfümierte und mit geringen Mengen eines ichthyolartigen Stoffes versetzte Lösung von Formaldehyd in Spiritus, soll äusserlich gegen Schweiss dienen.

Mühlen.

A. **Mahlgänge** für Getreidemühlen sowie für Hartzerkleinerung, zur Herstellung von Mehl. Je nachdem ob der obere oder untere Mahlstein in Drehung versetzt wird, unterscheidet man oberläufige und unterläufige Mahlgänge.

Freistehende unterläufige Einzel-Mahlgänge für Hartzerkleinerung.

Art der Anordnung	Auf Säulengestell			Auf Hohlgussgestell		
Durchmesser der Steine . . . . . mm	500	650	800	1000	1250	1500
Umdrehungen der Steine in der Minute	250	225	200	175	140	120
Durchmesser der Riemenscheibe . . mm	500	550	650	800	1000	1500
Breite der Riemenscheibe . . . . „	100	120	150	200	200	250
Umdrehungen der Riemenscheibe in der Minute	250	225	200	250	175	120
Kraftbedarf der Maschine . . etwa HP	2—3	3—4	5—6	8—10	15—18	20—25
Raumverbrauch Länge . . . . . . m	1,2	1,8	2,1	2,4	2,6	3,0
Raumverbrauch Breite . . . . . . „	0,9	1,1	1,3	1,6	2,0	2,5
Raumverbrauch Höhe . . . . . . „	1,8	2,1	2,3	3,0	3,1	3,5
Leistung in der Stunde an mittelhartem Mahlgut . . . . etwa kg	100	150	250	550	900	1250
Gewicht der vollständigen Maschine ohne Steine . . . . etwa kg	470	850	1450	2400	3000	5000
Gewicht der Steine . . . . . . „	170	400	700	1100	2400	3400

Preise gibt das fabrizierende Werk den Interessenten auf Anfrage.

Freistehende oberläufige Einzel-Mahlgänge für Hartzerkleinerung.

Art der Anordnung	Auf Hohlgussgestell		
Durchmesser der Steine . . . . mm	1000	1250	1500
Umdrehungen der Steine . . . . . in der Minute	175	140	120
Durchmesser der Riemenscheibe . . . . . . mm	800	1000	1500
Breite der Riemenscheibe . . . . „	200	200	250
Umdrehungen der Riemenscheibe . . in der Minute	150	175	120
Kraftbedarf der Maschine . . . . etwa HP	8—10	15—18	20—25
Raumverbrauch: Länge . . . . m	2,4	2,6	3,0
Raumverbrauch: Breite . . . . „	1,6	2,0	2,5
Raumverbrauch: Höhe . . . . „	3,0	3,1	3,5
Leistung an mittelhartem Mahlgut in der Stunde etwa kg	550	900	1250
Gewicht der vollständigen Maschine ohne Steine etwa kg	2100	3600	4500
Gewicht der Steine . . . . „ „	1100	2400	3400

Preise gibt das fabrizierende Werk den Interessenten auf Anfrage.

Nassmahlgänge. Man verwendet sie überall, wo dem Feinheitsgrade des Mahlerzeugnisses auf Kosten seiner Menge der Vorzug gegeben wird. Das Mahlgut wird unter Zuführung von Wasser zu einer unfühlbaren Feinheit vermahlen. Sie finden namentlich in Farben- und Glasfabriken Verwendung. Nassmahlgänge werden in zwei Ausführungen geliefert, A als Einzel-Mahlgänge, B als Gruppe zu zweien.

Oberläufige Nassmahlgänge	A			B		
Durchmesser der Steine . . . . mm	650	800	1000	600	800	1000
Umdrehungen der Steine . . . in der Minute	50	40	35	50	40	35
Durchmesser der Riemenscheibe . . . . . mm	500	600	650	600	650	750
Breite der Riemenscheibe . . . . „	120	150	150	150	150	200
Umdrehungen der Riemenscheibe in der Minute	75	60	60	75	60	60
Kraftbedarf der Maschine . . . . . etwa HP	1,0	1,5	2.5	2	3	5
Raumverbrauch: Länge . . . . m	1,8	2,2	2,4	2,8	3,3	3,8
Raumverbrauch: Breite . . . . „	1,1	1,4	1,5	1,1	1,4	1,5
Raumverbrauch: Höhe . . . . „	1,6	1,7	1,8	1,7	1,8	1,9
Leistung in der Stunde	Je nach Mahlgut und Feinheit.					
Gewicht der vollständigen Maschine ohne Steine etwa kg	500	750	1150	880	1280	1950
Gewicht der Steine . . . . „ „	340	475	850	680	950	1700

Preise gibt das fabrizierende Werk den Interessenten auf Anfrage.

Mühlen:

H. Schlüter & Co., Mühlsteinfabrik, Magdeburg-Neustadt.

Mahlgänge für Trocken- und Nassvermahlung:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

8. Kugelmühlen. Sie bestehen aus einer umlaufenden Mahltrommel, in der sich ausser den zu zerkleinernden Stoffen eine Anzahl Stahlkugeln von verschiedenem Durchmesser befindet. Bei der Drehung der Trommel zerreiben die Kugeln das Mahlgut staubfein, und die Kugelmühlen (die sich auch zum Nassmahlen eignen) kommen überall da in Betracht, wo die Feinheit des Erzeugnisses wichtiger ist als die Quantität.

Trocken- und Nassmühlen für satzweise Vermahlung mit wagerecht gelagertem Mahlgehäuse aus Gusseisen oder Stahlguss. (Bei No. 1 und 2 gleicht die Trommel einer abgeplatteten Kugel, bei No. 3a bis 4 ist sie zylinderförmig. Die grosse No. 5 dreht sich nicht auf einer Achse, sondern auf vier Rollen.)

Grösse Nr.	1		2	3a	3	4	5
Art des Betriebes	Handbetrieb	Riemenbetrieb					
Durchmesser des Mahlgehäuses	500	500	800	800	800	1000	1250
Breite desselben	130	130	160	400	800	1000	1650
Umdrehungen der Riemenscheibe in der Minute	—	65	40	40	40	30	50
Durchmesser derselben mm	—	400	800	800	800	1000	650
Breite derselben „	—	80	100	120	130	160	150
Kraftverbrauch etwa HP	—	0,5	1	2	3	5	6
Leistung an gemahlener Kohle in der Stunde „ kg	5	12	20	35	50	75	120
Gewicht der vollständigen Maschine „ „	185	220	560	1250	1800	2500	6950
Gewicht der Maschine mit Augenlagern „ „	165	200	460	1020	1675	—	—
Raumverbrauch: Länge m	1,3	1,2	1,6	1,6	2,0	2,3	3,0
Raumverbrauch: Breite „	1,1	0,7	1,0	1,0	1,0	1,3	2,2
Raumverbrauch: Höhe „	1,5	0,9	1,0	1,6	1,6	1,7	2,3
Preis d. vollst. Mühle mit Lagerbock einschl. Kugeln Mk.	240	240	500	860	1050	1450	4050
Preis der Ankerbolzen und Platten „	17	17	20	25	35	45	80
Preis der Mühle ohne Lagerbock, aber mit Augenlagern zum Befestigen auf einem Holzgestell Mk.	220	220	400	690	860	—	—
Preis der Befestigungsschrauben „	3	3	4	5	5	—	—

Kugelmühlen mit schräg gelagertem, gusseisernem Mahlgehäuse.

Art des Betriebes	Riemenbetrieb			
Innerer Durchmesser des Mahlgehäuses mm	500	650	800	1000
Innere Breite desselben „	230	300	350	400
Durchmesser der Riemenscheibe „	400	400	450	600
Breite derselben „	100	120	130	130
Umdrehungen der Riemenscheibe in der Minute	100	100	80	80
Kraftbedarf etwa HP	0,8	1,2	2	3
Raumverbrauch: Länge m	1,2	1,3	1,5	1,7
Raumverbrauch: Breite „	1,1	1,2	1,3	1,5
Raumverbrauch: Höhe „	1,2	1,3	1,3	1,5
Leistung	Je nach Mahlgut u. Feinheit.			
Gewicht der vollst. Maschine einschl. Kugeln, etwa kg	420	620	850	1220
Preis der vollständigen Mühle Mk.	450	530	630	800
Preis der Ankerbolzen und Platten „	17	20	25	35

Kugelmühlen mit Porzellanfutter. Sie finden sowohl zum Trocken- als auch Nassmahlen Verwendung, und zwar vor allem, wenn es sich darum handelt, ein eisenfreies Mahlerzeugnis zu erhalten. An Stelle der Kugeln werden Flintsteine von annähernd kugelförmiger Gestalt verwendet.

Art des Betriebes	Hand- oder Riemenbetrieb ohne Vorgelege			Riemenbetrieb ohne Rädervorgelege		
Äusserer Durchm. des Mahlgehäuses mm	420	500	540	650	870	1210
Äussere Breite der Trommel „	355	415	475	500	770	1050
Durchmesser der Riemenscheibe „	280	400	400	560	600	1230
Breite der Riemenscheibe „	60	70	70	80	120	150
Umdrehungen derselben in der Minute	65	60	55	45	40	35
Kraftbedarf beim Nassmahlen HP	0,3	0,5	0,75	1	2	3
Raumverbrauch: Länge m	1,0	1,1	1,3	1,5	1,6	1,8
Raumverbrauch: Breite „	0,8	0,8	1,0	1,2	1,3	1,7
Raumverbrauch: Höhe „	1,1	1,2	1,2	1,3	1,5	2,0
Leistung in der Stunde kg	Je nach Mahlgut und Feinheit.					
Gewicht der Mahlgutfüllung „	8	15	25	30-45	75—125	200—250
Gewicht der Flintsteinfüllung „	12	20	30	60	150	300
Gewicht d. vollst. Mühle ohne Kugeln „	220	275	330	450	850	2000
Preis der Mühle mit Kugeln Mk.	180	215	240	400	730	1060

Art des Betriebes	Riemenbetrieb mit Rädervorgelege		
Äusserer Durchm. des Mahlgehäuses mm	1460	1720	1720
Äussere Breite der Trommel . . . „	1240	1470	2000
Durchmesser der Riemenscheibe . . „	750	850	850
Breite der Riemenscheibe . . . . „	150	150	180
Umdrehungen derselben in der Minute	84	110	110
Kraftbedarf beim Nassmahlen . . . HP.	6	9	12
Raumverbrauch { Länge . . . . m	2,6	3,3	3,5
Raumverbrauch { Breite . . . . „	2,2	2,2	2,8
Raumverbrauch { Höhe . . . . „	2,2	2,4	2,5
Leistung in der Stunde . . . . . . kg	Je nach Mahlgut und Feinheit.		
Gewicht der Mahlgutfüllung . . . „	350—450	600—750	900—1100
Gewicht der Flintsteinfüllung . . . „	600	1000	1400
Gewicht d. vollst. Mühle ohne Kugeln „	2900	5000	6500
Preis der Mühle mit Kugeln . . . Mk.	1600	2850	3750

Kugelmühlen mit kontinuierlicher Absiebung und Austragung.

Durchmesser der Mühle	1040	1170	1400	1640	1870
Breite der Mühle	620	740	850	950	1040
Lichter Durchmesser der Mahltrommel . . . . mm	550	650	800	1000	1200
Lichte Breite der Mahltrommel . . . . „	400	500	600	650	700
Durchmesser der Riemenscheiben	550	650	800	900	1000
Breite der Riemenscheiben	100	125	150	125	150
Umdrehungszahl der Mahltrommel in der Minute	45	40	30	25	22
Umdrehungszahl der Riemenscheiben in der Minute	45	40	30	125	110
Kraftverbrauch . . . . etwa HP.	0,5	1	2	4—5	5—7
Gewicht der Maschine ohne Kugeln . . . ca. kg	800	1240	2000	3360	4900
Gewicht eines Satzes Kugeln . . . . . „ „	70	100	200	325	400
Raumbedarf { Länge . . . . ca. mm	1150	1250	1700	2350	2700
Raumbedarf { Breite . . . . „ „	1525	1800	2250	3100	3600
Raumbedarf { Höhe . . . . „ „	1770	2000	2600	2900	3600
Preis der kompl. Maschine mit Staubgehäuse, Schutz- und Feinsieben, Antriebsteilen und Verankerung, aber ohne Kugeln . . . . Mk.	880	1350	1800	2950	4165
Preis eines Satzes Stahlkugeln . . . . „	50	70	120	200	245

Durchmesser der Mühle	2120	2400	2650	2900
Breite der Mühle	1200	1300	1410	1450
Lichter Durchmesser der Mahltrommel . . . mm	1400	1600	1800	2000
Lichte Breite der Mahltrommel . . . . „	800	900	1000	1000
Durchmesser der Riemenscheiben	1250	1500	1500	1500
Breite der Riemenscheiben	180	180	225	250
Umdrehungszahl der Mahltrommel in der Minute	20	17	15	13,5
Umdrehungszahl der Riemenscheiben in der Minute	100	95	90	100
Kraftverbrauch . . . . etwa HP	8—10	10—14	12—16	16—20
Gewicht der Maschine ohne Kugeln . . . ca. kg	6740	8600	11300	14000
Gewicht eines Satzes Kugeln . . . . . „ „	560	850	1000	1150
Raumbedarf { Länge . . . . ca. mm	2750	3500	3700	4000
Raumbedarf { Breite . . . . „ „	3850	4200	4800	5100
Raumbedarf { Höhe . . . . „ „	3800	4200	4400	4700
Preis der kompl. Maschine mit Staubgehäuse, Schutz- und Feinsieben, Antriebsteilen und Verankerung, aber ohne Kugeln . . . . Mk.	5050	6000	6800	7700
Preis eines Satzes Stahlkugeln . . . . „	325	475	560	625

Kugelmühlen mit stetiger Ein- und Austragung, zur Erzielung eines möglichst gleichmässigen Mahlerzeugnisses. Die dem Verschleiss unterworfenen Teile, nämlich die Kugeln, die Mahl- und die Seitenplatten, sind aus besonders widerstandsfähigem Material hergestellt:

Anordnung	Auf gusseisernem Gestell mit freitragendem Gehäuse				Auf gusseisernen Böcken, Gehäuse zwischen den Böcken gelagert		
Art des Betriebes	Handbetrieb	Riemenbetrieb	Hand- u. Riemenbetrieb	Riemenbetrieb	Riemenbetrieb		
Durchmesser der Mahltrommel . mm	535	535	535	660	660	880	1050
Breite derselben . . . . „	270	270	270	320	320	500	720
Durchmesser der Riemenscheibe . „	—	400	400	600	600	800	1000
Breite derselben . . . . „	—	80	80	80	80	100	130
Umdrehungen der Riemenscheibe in der Minute	—	45	45	45	45	38	35
Umdrehungen der Mahltrommel in der Minute	—	45	45	45	45	38	35
Kraftbedarf bei mittlerer Beanspruchung etwa HP	—	1/2	1/2	3/4	3/4	1	2
Erforderliche Materialfüllung . . . l	8	8	8	12	12	30	60
Gewicht der Mühle einschl. Kugeln: unverpackt . . . . . . etwa kg	465	465	490	625	625	1250	2150
Gewicht eines Satzes Stahlkugeln etwa kg	35	35	35	60	60	100	150
Raumbedarf Länge . . . . . . m	1,60	1,35	1,60	1,30	1,00	1,37	1,80
Raumbedarf Breite . . . . . . „	1,52	0,65	1,52	0,90	0,90	1,15	1,32
Raumbedarf Höhe . . . . . . „	1,35	1,35	1,35	1,45	1,52	1,90	2,31
Preis der Mühlen ohne Kugeln . Mk.	650	650	670	750	680	1300	1850
„ eines Satzes Stahlkugeln . „	30	30	30	50	50	80	90
„ der Befestigungsschrauben . „	5	5	5	5	5	8	10

Anordnung	Für Steinfundament (rechts oder links drehend)							
Art des Betriebes	Riemenbetrieb							
Durchmesser der Mahltrommel . mm	1050	1330	1600	1900	2260	2260	2700	2700
Breite derselben . . . . „	720	950	980	990	1180	1380	1180	1380
Durchmesser der Riemenscheibe . „	1000	800	1000	1200	1200	1200	1350	2000
Breite derselben . . . . „	130	150	180	200	220	250	250	260
Umdrehungen d. Riemenscheibe i. d. Min.	35	100	105	108	150	150	125	85
„ d. Mahltrommel „	35	33	30	27	25	25	21	21
Kraftbedarf bei mittlerer Beanspruchung etwa HP	2	5	9	15	18	22	25	30
Erforderliche Materialfüllung . . . l	60	120	160	250	400	500	700	800
Gewicht der Mühle einschl. Kugeln: unverpackt . . . . etwa kg	1900	3850	5250	7550	10800	11750	13780	15800
Gewicht eines Satzes Stahlkugeln „ „	150	300	450	700	1100	1350	1600	2000
Raumbedarf Länge . . . . . . m	2,26	3,60	4,00	4,25	4,70	5,00	5,05	5,25
Raumbedarf Breite . . . . . . „	1,52	1,80	2,00	2,90	2,90	2,90	3,50	3,75
Raumbedarf Höhe . . . . „	2,44	3,00	3,36	3,65	4,25	4,30	5,00	5,00
Preis der Mühle ohne Kugeln . Mk.	1670	3150	4200	5100	6600	7250	8000	8800
„ eines Satzes Stahlkugeln . „	90	140	215	330	520	635	750	940
„ der Ankerbolzen u. -Platten „	10	35	50	70	80	100	120	120

Kugelmühlen:

Karl Seemann, Berlin N. 39, Sprengelstr. 15.

Kugelmühlen, kontinuierliche:

Brinck & Hübner, Mannheim.

Kugelmühlen mit geschlossenem Mahlgehäuse für ununterbrochene Vermahlung und Absiebung:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

C. Walzenmühlen. Zum Schroten von härteren Gesteinen, Erzen und Schlacken. Der Feinheitsgrad, welcher mit einer Walzenmühle bei einmaligem Durchgange des Mahlgutes erzielt werden kann, hängt, abgesehen von der Grösse der aufzugebenden Stücke und den Eigenschaften des zu vermahlenden Stoffes, von der Anzahl der Walzenpaare ab, mit welchen die Mühle versehen ist. Mühlen mit e i n e m Walzenpaar liefern ein Schrot von Erbsen- bis Haselnussgrösse, solche mit z w e i oder d r e i Walzenpaaren ein gröberes bezw. feineres, fast immer aber griesiges (rösches) Mehl (Schrotmehl), welches erforderlichenfalls auf Mahlgängen oder anderen geeigneten Maschinen fein gemahlen wird. Von den Walzen jedes Paares läuft die eine in festen, die andere in stellbaren Lagern. Der Walzenabstand wird durch Verstellen der letztern mittels Schrauben-Stellvorrichtungen reguliert, welche mit Federbuffern versehen sind, um die Wirkung der durch härtere Steinstücke verursachten Stösse abzuschwächen und etwa in dem Mahlgut vorhandene Eisenteile durch die Walzen zu lassen. Die Walzen der kleineren Mühlen sind im ganzen aus Hartguss gegossen, dagegen bestehen die Walzen bei den grösseren Walzenmühlen aus einem H a r t g u s s - R i n g oder H a r t g u s s - M a n t e l, welcher mittels Schrauben auf einen konischen, gusseisernen Kern aufgezogen ist und leicht ausgewechselt werden kann.

Einfache Walzenmühlen mit rohen Hartgusswalzen.

Art des Betriebes	Handbetrieb	Riemenbetrieb ohne Vorgelege			Riemenbetrieb mit Vorgelege		
Durchmesser der Walzen . . . . mm	260	260	320	400	550	700	950
Breite derselben . . . . „	260	260	260	260	275	300	320
Umdrehungen derselben in der Minute	20	80	70	60	50	45	30
Umdrehungen d. Riemenscheibe i. d. Min.	—	80	70	60	200	160	180
Durchmesser der Riemenscheibe . . mm	—	800	1000	1250	1000	1200	1300
Breite derselben . . . . „	—	120	140	170	150	200	220
Kraftverbrauch . . . . etwa HP	—	2	3	5	8	11	14
Stündl. Leistung an gemahlenem Material bei 5 mm Spaltweite . . . etwa kg	150	1000	1500	2500	4000	5500	7000
Gewicht der vollständigen Maschine „ „	1140	1140	1650	2450	3900	5870	10050
Gewicht eines Paares Walzenringe „ „	—	—	—	300	450	650	1000
Raumverbrauch { Länge . . . . . . m	2,0	2,0	2,3	2,4	3,3	3,5	4,1
Raumverbrauch { Breite . . . . . . „	1,5	1,5	1,7	1,8	2,6	3,0	3,1
Raumverbrauch { Höhe . . . . . . „	1,3	0,8	1,0	1,1	1,3	1,4	1,5
Preis der vollständigen Mühle . . . Mk.	1200	1200	1550	1900	3050	3900	5860
Preis der Ankerbolzen und Platten . „	30	30	35	45	75	90	120

Einfache Walzenmühlen mit gezahnten Stahlgussscheiben.

Grösse No.	1	2	3 Knochenbrecher	4 Knochenbrecher	5	6
Durchmesser der Walzen . . . . mm	260	260	320	320	400	410
Breite derselben . . . . „	350	500	250	400	400	550
Durchm. der Riemenscheibe . . . „	800	700	800	1100	800	800
Breite derselben . . . . „	140	120	130	170	130	130
Umdrehungszahl derselben . . in der Min.	50	200	80	100	180	180
Kraftbedarf der Maschine . . . etwa HP	2	3	4	6	6	8
Leistung in der Stunde . . . . „ kg	1000	1500	600	1000	3000	5000
Erforderlicher Raum { Länge . . . . m	1,3	1,8	2,1	2,2	2,9	2,0
Erforderlicher Raum { Breite . . . . „	1,3	1,8	1,7	2,1	2,0	2,0
Erforderlicher Raum { Höhe . . . . „	1,0	1,0	1,3	1,6	1,0	1,0
Gewicht der vollständigen Maschine etwa kg	690	870	1570	2600	1400	1500
Preis der vollständigen Maschine mit Stahlgussscheiben . . . . Mk.	870	940	1400	1830	1450	600
Preis der Ankerbolzen und -Platten „	25	5	40	50	40	40

Grösse No.	7	8	9	10	11	12
Durchmesser der Walzen . . . . mm	450	450	535	560	750	750
Breite derselben . . . . „	400	550	500	780	550	650
Durchm. der Riemenscheibe . . . „	800	800	800	1200	1500	1500
Breite derselben . . . . „	130	150	150	200	220	220
Umdrehungszahl derselben . . in der Min.	180	180	180	180	160	150
Kraftbedarf der Maschine . . . etwa HP	7	8	10	15	18	20
Leistung in der Stunde . . . . „ kg	4000	6000	7000	10000	12000	15000
Erforderlicher Raum { Länge . . . . m	2,3	3,4	2,6	3,3	4,3	4,0
Erforderlicher Raum { Breite . . . . „	2,0	2,2	2,4	3,0	3,0	3,7
Erforderlicher Raum { Höhe . . . . „	1,1	1,1	1,2	1,6	1,9	2,2
Gewicht der vollständigen Maschine etwa kg	1600	1800	2300	4100	9600	9100
Preis der vollständigen Maschine mit Stahlgussscheiben . . . . Mk.	1700	1940	2480	3700	7050	7140
Preis der Ankerbolzen und -Platten „	40	50	70	100	100	100

Einfache Walzenmühlen mit fester und schwingender Walze, zum Aufschliessen von Erzen jeder Art auf ein Korn von 2—20 mm, sowie zum weiteren Aufschliessen von Zwischenprodukten.

Durchmesser der Walzen . . . . mm	400	550	700	950
Breite derselben . . . . „	260	275	300	320
Umdrehungen der Walzen . . . . . . in der Minute	80	70	60	45
Durchmesser des Riemenscheiben-Schwungrades . mm	1200	1500	1800	2400
Breite derselben . . . . „	180	210	250	280
Durchmesser der Riemenscheibe . . . . „	800	900	1000	1200
Breite derselben . . . . „	160	180	200	220
Kraftbedarf bei mittlerer Beanspruchung . . etwa HP	6	8	12	16
Stündliche Leistung je nach Art des Erzes bei etwa 8 mm Spaltweite . . . . etwa kg	3500	6000	8000	10 000
Gewicht der Mühle . . . . „ „	2600	4200	6700	11 500
Gewicht eines Paares Walzenringe . . . . . . „ „	300	450	650	1000
Raumbedarf { Länge . . . . „ m	1,80	2,20	2,80	3,50
Raumbedarf { Breite . . . . „ „	1,50	1,80	2,00	2,30
Raumbedarf { Höhe . . . . „ „	1,30	1,50	1,70	1,90
Preis der Mühle:				
a) mit Hartguss-Walzenringen . . . . Mk.	2100	3200	4100	6300
b) mit Stahlguss-Walzenringen . . . . „	2150	3270	4200	6450
Preis der Ankerbolzen und Platten . . . . . . „	50	75	90	130
Preis eines Paares Walzenringe:				
a) aus Hartguss . . . . „	160	240	330	500
b) aus Stahlguss . . . . „	210	310	430	650

Walzenmühlen jeder Art:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

D. Schraubenmühlen, (Brechschnecken), zum Schroten weniger harter Stoffe, z. B. von Soda, Gips, Sulfat, trocknem Ton u. s. w. Die Zerkleinerung wird durch eine Brechschnecke aus Hartguss bewirkt, die sich in einem Kasten dreht; letzterer enthält einen von aussen verstellbaren Rost aus Stahlgussstäben, durch dessen Zwischenräume die von der Schnecke zerquetschten Stoffe fallen.

Grösse Nr.	0	1	2	3
Schraubendurchmesser . . . . mm	180	210	250	300
Troglänge . . . . „	400	500	750	900
Umdrehungen der Riemenscheibe in der Minute	300—600	250—500	200—500	150—400
Durchmesser der Riemenscheibe . . . mm	400	500	600	700
Breite derselben . . . . „	175	200	230	260
Kraftverbrauch . . . . etwa HP	3	4	6	10
Leistung bei Zerkleinerung auf Bohnengrösse in der Stunde . . . . etwa kg	2000	3000	5000	7500
Gewicht der vollständigen Maschine . „ „	1050	1500	2800	3900
Raumverbrauch der Mühle: Länge . . . . m	1,8	2,1	2,6	2,9
Raumverbrauch der Mühle: Breite . . . . „	0,9	1,1	1,4	1,6
Raumverbrauch der Mühle: Höhe . . . . „	0,9	1,1	1,4	1,6
Preis d. vollst. Maschine einschl. Losscheibe Mk.	820	1070	1500	1950
Preis der Ankerbolzen und -Platten . . „	22	45	65	90

Schraubenmühlen (Brechschnecken):

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

E. Glockenmühlen. Sie dienen zum Schroten weicherer Materialien, wie Salze, Kohlen, Ton u. s. w. Als zerkleinerndes Organ wirkt ein geriffelter Konus, der sich in einem ebenfalls geriffelten Rumpf dreht; beide bestehen aus Hartguss. Der Konus lässt sich auf seiner Achse durch ein Handrad verschieben, wodurch die Feinheit des Produktes reguliert werden kann. Die Glockenmühlen können mit oberem oder unterem Antrieb ausgestattet werden. Nachstehende Tabelle bezieht sich auf:

Freistehende Glockenmühlen mit unterem Antrieb.

Grösse Nr.	1	2	3	3a	4
Grösster Durchmesser der Mahlkränze . . . . mm	275	400	650	850	1250
Umdrehungen der Riemenscheibe in der Minute	250	200	200	200	200
Durchmesser derselben . . mm	450	630	850	1000	1255
Breite derselben . . . . „	100	130	150	150	190
Kraftverbrauch . . etwa HP	2	4	6	9	12
Stündl. Leistung an gemahlenem Material . . . . . etwa kg	1000	1500–2500	3500–4500	5000–10000	7500–20000
Gew. d. vollständ. Maschine etwa kg	400	860	2050	2950	7300
Raumverbrauch der Mühle: Länge . . m	1,2	1,5	2,1	2,4	3,1
Raumverbrauch der Mühle: Breite . . „	0,9	1,0	1,1	1,6	1,9
Raumverbrauch der Mühle: Höhe . . „	1,2	1,5	2,1	2,3	2,9
Preis d. vollst. Maschine . Mk.	560	800	1525	2000	4250
Preis d. Ankerbolzen u. -Platten „	15	20	30	45	70

Glockenmühlen (Konusmühlen):

Brinck & Hübner, Mannheim.

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

F. Exzelsior-Mühlen. Zum Schroten und Vermahlen aller weichen und mittelharten Stoffe. Die arbeitenden Teile sind zwei vertikale ringförmige Mahlscheiben aus Hartguss, die auf beiden Seiten mit kreisförmig in mehreren Reihen angeordneten Zähnen von dreieckigem Querschnitt versehen sind. Nach Abnutzung der einen Seite der Mahlscheiben können sie umgewendet und weiter benutzt werden.

Exzelsior-Handmühlen:

Mahlscheiben-Durchmesser	160	200	260	mm.
Stündliche Leistung	12—25	15—40	20—50	kg.
Preis ohne Vorgelege	165,00	200,00	250,00	Mk.
„ mit „	225,00	245,00	—	„
Reservemahlscheiben, das Paar	9,00	12,50	17,50	„

Exzelsior-Mühlen mit Riemenantrieb:

Mahlscheiben-Durchmesser	160	200	260	400	600	mm.
Kraftbedarf	$^{3}/_{4}$—1	1—$1^{1}/_{2}$	2—3	4—5	6—7	HP.
Kraftbedarf mit Vorbrecher	1—$1^{1}/_{2}$	$1^{1}/_{2}$—2	$2^{1}/_{2}$—$3^{1}/_{2}$	4—6	7—9	„
Stündliche Leistung	25	60—160	100—200	250—750	450—1200	kg.
Mühle mit Fussgestell	160,00	195,00	225,00	600,00	950.00	Mk.
Dieselbe mit Schüttelaufgabe	205.00	245,00	275,00	675,00	1075,00	„
„ mit Vorbrecher	270,00	340,00	400,00	1000,00	1650,00	„
Lose Riemenscheibe	15,00	18,00	25,00	40,00	50,00	„
Reservemahlscheiben, Paar	9,00	12,50	17,50	35,00	80,00	„

Exzelsiormühlen für Hand- und Riemenbetrieb:

d. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

G. Obstmühlen, zum Zerkleinern von Obst, Trauben und Beeren. Das hlgut gelangt zunächst in die Hakenwalzen, die es zerreissen und verteilt ı Steinwalzen zuzuführen.

Walzendurchmesser	270	300	350	mm.
Walzenbreite	350	400	450	„
Preis	90,00	115,00	135,00	Mk.

H. Verschiedene Mühlen für das Laboratorium.

Kleine Versuchsmühlen mit Mahlwerk aus gehärtetem Stahl:

Durchmesser der Trommel	9	10	11,5	cm.,
Höhe „ „	11,5	13,5	16	„
Preis	4,50	5,00	6,00	Mk.

Einfache Mühle zum Zerkleinern von Futterstoffen für die Analyse . Mk. 19,50

Cochenillemühlen, mit besonders hergerichtetem Mahlwerk aus gehärtetem Stahl, mit emailliertem Trichter und Schwungrad . . . . . „ 70,00

Laboratoriums-Kugelmühlen mit Porzellantrommel für Handbetrieb:
Mit 2 kg Flintsteinen für ca. 2 kg Mahlgut . . . . „ 37,50
Mit 4 kg „ für ca. 4—5 kg „ . . . . „ 52,00

Kugelmühlen nach B. Franck, bestehend aus: 1 Büchse von Porzellan Höhe 25,5 cm, Inhalt 6,240 kg, mit eingeschliffenem Deckel; 1 Büchse von Porzellan Höhe 17 cm, Inhalt 1,665 kg, mit eingeschliffenem Deckel; je 1 Vorrichtung zum Halten der beiden Büchsen, mit den nötigen Holzrädern u. s. w., fertig montiert, mit Porzellankugeln . . . . . „ 75,00
Die Mühlen werden mit Turbinen oder Heissluftmotoren betrieben.

Schrotmühlen zum Grobmahlen und Quetschen von Getreide, Samen etc., mit geriffelten Walzen in verschiedener Feinheit. Kleinste Grösse: No. 1, Walzenlänge 100 mm, Walzendurchmesser 74 mm.
a) an die Wand oder auf den Tisch zu schrauben, ohne Zuführungswalze „ 36,00
b) desgl., mit Zuführungswalze . . . . „ 44,00
c) auf Eisengestell, ohne Zuführungswalze . . . . „ 50,00
d) auf Eisengestell, mit Zuführungswalze . . . . „ 58,00

Schrot-, Gewürz- und Laboratoriumsmühlen: Doppelmühlen mit fein und grob geriffelten Walzen, zum Mahlen von allen Arten Sämereien u. s. w.:

No.	1	2	3	
Preis	115,00	225,00	335,00	Mk.

Pulverisiermühlen, speziell für Kohlen- und Koksanalysen. Amerikanisches Modell, zum Aufschrauben auf den Tisch . . . . Mk. 130,00

ıemisches Laboratorium für Tonindustrie Prof. Dr. H. Seger & E. Cramer, G. m. b. H., Berlin NW. 21, Dreysestr. 56.

J. Schleudermühlen siehe unter „D e s i n t e g r a t o r e n“, woselbst auch die D i s m e m b r a t o r e n und D e s a g g r e g a t o r e n zu finden sind.

K. Kollergänge siehe besonderen Artikel.

L. Feinmahlmaschinen siehe besonderen Artikel.

Motoren für Mühlen:

Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Mukogen. Neues Arzneimittel, der Zusammensetzung nach Chlorverbindung des Dimethylphenyl-p-ammonium-β-oxynaphtoxazins.

Man erhält es durch Kondensation eines Dinaphtols mit Nitrosodimethylamin.

Das Mukogen bildet blaue Kristalle, kaum löslich in H_2O, löslich in alkalischen Flüssigkeiten. Seine Wirkung soll darauf beruhen, dass es in Dosen von 0,1—0,3 g reichliche Schleimabsonderung im Darm erzeugt, die ihrerseits die Stuhlentleerung begünstigt.

Müllerei siehe „M e h l e“.

Mundwasser:

Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.

Munition. Siehe unter „S c h i e s s p u l v e r“.

Munitions-Fabrikationsmaschinen:

Gebr. Heine, Viersen, Rheinland (Zentrifugen).

Motoren dazu:

Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Musivgold siehe „Z i n n f a r b e n“.

Muskon siehe „M o s c h u s“.

Musterschutz siehe „G e b r a u c h s m u s t e r s c h u t z“.

Mutterharz siehe „G a l b a n u m“.

Myogen. Ein als Nährpräparat dienendes reines Eiweiss, das aus Blutserum frisch geschlachteter Rinder bereitet wird. Nach der Analyse enthält es 13,32 % Stickstoffsubstanz, was umgerechnet 83,25 % Eiweiss ergibt.

N.

Nafalan. Im wesentlichen ebenso zusammengesetzt wie das Naftalan (s. d.), auch von gleichen Eigenschaften und zu denselben Zwecken gebraucht. Kurz kann man sagen: es ist ein seifenhaltiges Rohnaphtaprodukt.

Nafalan in Dosen, .	1/8	1/4	1/2	1	2 russ. Pfd.
Preis mit 33 1/3 % Rabatt	0,50	0,90	1,65	3,00	5,80 Mk.

Naftalan. Salbenartige Masse, hergestellt aus den hochsiedenden Anteilen und Destillationsrückständen der Naphta einer besonderen kaukasischen Naphtaquelle. Diese Naphta ist harz- und asphaltfrei und wird durch Zusatz von 3—4 % wasserfreier Seife gelatinös und konsistent gemacht.

Salbenartige Masse von braunschwarzer bis braungrüner Färbung, grün fluoreszierend. Sch. P. 65—70°. Unlöslich in H_2O, Alkohol und Glyzerin, löslich in Äther und Chloroform, mischbar mit Fetten aller Art.

Man benutzt es äusserlich mit gutem Erfolge gegen verschiedene Hautkrankheiten, Verbrennungen und andere Wunden. Es wird von der Haut sehr leicht resorbiert und eignet sich gut zum Träger für andere äusserlich anzuwendende Arzneistoffe.

Nährmittel (siehe „Nährpräparate"):

Nährpräparate. Vgl. darüber die Artikel: „Eiweissstoffe", „Fleischpräparate", „Kasein", „Eukasin", „Fersan", „Hämogallol", „Nutrose", „Pankreon", „Plasmon", „Roborat", „Sanatogen", „Somatose", „Tropon".

Die folgende Tabelle zeigt die Zusammensetzung einiger bekannter Nährmittel und gleichzeitig das Verhältnis zwischen ihrem Preis und Nährwert:

Nährpräparate	Eiweiss %	Fett %	Kohlehydrate %	Wasser %	Faser %	Asche %	In 100 g sind Nährwerteinheiten	Für 1 Mk. erhält man Nährwerteinheiten
Kindernahrung, Mellin	7,81	0,29	82,58	6,15	—	3,17	122,5	189
Kindermehl, Nestle	9,94	4,53	77,45	6,01	—	1,75	140,5	401
Kindermehl, Kufeke	13,24	1,69	73,88	8,37	—	2,23	145,0	414
Bodins Eichel-Hafermehl	13,25	4,35	67,96	10,50	2,04	1,90	147,5	738
Nudeln, Klopfer	15,54	0,69	74,78	7,15	—	1,84	154,5	1717
Butterzwieback, Klopfer	10,30	9,20	76,80	2,80	—	0,87	156,0	1013
Kindermehl, Rademann	14,15	5,58	70,03	5,58	—	3,93	157,5	525
Hafermehl, Knorr	13,71	8,67	66,71	9,12	—	1,74	161,5	1615
Kindermehl, Klopfer	18,90	3,36	72,95	2,40	—	2,37	177,5	355
Nährstoff, Heyden	79,62	0,10	—	7,96	—	4,75	399,0	93
Somatose	81,50	—	—	10,04	—	6,72	407,5	82
Nutrose	82,18	0,41	—	10,97	—	3,63	412,5	187
Sanatogen	82,72	0,80	—	9,22	—	7,26	416,0	130
Tropon	88,76	0,34	—	9,77	—	1,13	445,0	742

Nahrungsmittel. Die folgende Tabelle zeigt von einer Reihe wichtiger Nahrungsmittel die Zusammensetzung, ferner den Nährwert und — unter Zugrundelegung der gewöhnlichen Preise — die Summe derjenigen Nährwerteinheiten, welche man für 1 Mk. erhält.

Bei der Berechnung der Nährwerteinheiten legt man die Kohlenhydrate als Einheit zugrunde; die Fettkörper gelten als dreiwertig, die Eiweissstoffe als fünfwertig bezüglich des Nährwertes gegenüber den Kohlenhydraten.

Als Beispiel nehmen wir den Nährwert für 1 kg Erbsen = 1740; die Zahl ergibt sich, wie folgt: 1000 T. Erbsen enthalten 230 T. 5 (nähr-)wertige Eiweisskörper, 20 T. 3 wertige Fettkörper und 525 T. 1 wertige Kohlenhydrate. Mithin sind

230 × 5 Nährwerteinheiten = 1150
20 × 3 „ = 60
525 × 1 „ = 525

zusammen 1735 Nährwerteinheiten vorhanden;

dazu kommen noch von Nebenbestandteilen (Nährsalzen u. s. w.) etwa 5 „

zusammen 1740 Nährwerteinh. in 1 kg Erbsen.

Auf diese Weise sind die Zahlen der vorletzten Spalte in der Tabelle erhalten, nur umgerechnet auf 100 g des Nahrungsmittels.

Nahrungsmittel	Eiweiss %	Fett %	Kohlenhydrate %	Wasser %	Faser %	Asche %	In 100 g sind Nährwerteinheiten	Für 1 Mk. erhält man Nährwerteinheiten
Gurke	1,18	0,09	2,31	95,20	0,78	0,44	8,5	—
Kopfsalat	1,41	0,31	2,19	94,33	0,73	1,03	10,0	250
Heidelbeeren	0,78	—	7,55	78,36	1,29	1,02	11,5	280
Pflaumen	0,40	—	9,74	84,86	4,34	0,66	11,5	380
Spargel	1,79	0,25	2,63	93,75	1,04	0,54	12,5	85
Kürbis	1,10	0,13	6,50	90,32	1,22	0,73	12,5	420
Erdbeeren	0,54	0,45	8,22	87,66	2,32	0,81	12,5	150
Birnen	0,36	—	12,00	83,03	4,30	0,31	14,0	460
Äpfel	0,36	—	12,85	84,79	1,51	0,49	14,5	485
Weisskraut	1,89	0,20	4,87	89,97	1,84	1,23	15,0	1490
Kirschen	0,67	—	12,91	79,82	6,07	0,73	15,5	510
Rotkraut	1,83	0,19	5,86	90,06	1,29	0,77	15,5	255
Mohrrüben	1,23	0,30	9,17	86,79	1,49	1,02	16,0	6480
Blumenkohl	2,48	0,34	4,55	90,89	0,91	0,83	18,0	55
Zwiebeln	1,68	0,10	10,82	85,99	0,71	0,70	19,5	975
Weintrauben	0,59	—	17,11	78,17	3,60	0,53	20,0	250
Schnittbohnen	2,72	0,14	6,60	88,75	1,18	0,61	20,5	510
Steinpilze	3,61	0,17	3,72	91,30	0,57	0,63	22,5	185
Spinat	3,49	0,58	4,44	88,47	0,93	2,09	23,5	1075
Kartoffeln	2,08	0,15	21,01	74,98	0,69	1,09	32,0	4900
Milch	3,55	3,69	4,88	87,17	—	0,71	33,5	2245
Feigen	4,01	—	49,79	31,20	—	2,86	71,0	520
Birnen (Backobst)	2,07	0,35	59,64	29,41	6,86	1,67	71,0	500
Äpfel (Backobst)	1,28	0,82	63,39	27,95	4,99	1,57	72,5	700
Rosinen	2,42	0,59	62,04	32,02	1,72	1,21	78,0	390
Roggenbrot	6,11	0,43	49,26	42,27	0,49	1,46	81,0	4500
Grobes Weizenbrot	6,15	0,44	51,12	40,45	0,62	1,22	83,0	2770
Schellfisch	16.93	0,26	—	81,50	—	1,31	85,5	1140
Kartoffelmehl	1,03	—	80,83	17,18	—	0,96	86,0	1300
Kommisbrot	7,47	0,45	49,41	36,71	1,51	1,46	88,0	—
Feines Weizenbrot	7,06	0,46	56,58	35.59	0,32	1,09	93,5	2220
Eier	12,55	12,11	0,55	73,67	—	1,12	99,5	580
Kalbsleber	17,66	2,39	5,47	72,80	—	1,68	101,0	2910
Mageres Kalbfleisch	19,86	0,82	—	78,84	—	0,50	102,0	615

Nahrungsmittel	Eiweiss %	Fett %	Kohlenhydrate %	Wasser %	Faser %	Asche %	In 100 g sind Nährwerteinheiten	Für 1 Mk. erhält man Nährwerteinheiten
Mageres Ochsenfleisch	20,71	1,74	—	76,37	—	1,18	109,0	620
Tauben	22,14	1,00	0,76	75,10	—	1,00	114,5	635
Reis	6,73	0,88	78,48	12,58	0,51	0,82	115,0	1915
Graupen	7,25	1,15	76,19	12,82	1,36	1,23	116,0	2650
Fettes Kalbfleisch	18,88	7,41	0,07	72,31	—	1,33	116,5	730
Hasen	23.34	1,13	0,19	74,16	—	1,18	120,5	500
Mageres Schweinefleisch	20,25	6,81	—	72,57	—	1,10	121,5	870
Fettes Huhn	18,49	9,34	1,20	70,06	—	0.91	121,5	500
Makkaroni	9,02	0,30	76,77	13,07	—	0,84	123,0	1535
Bücklinge	21,12	8,51	—	69,49	—	1,24	131,0	770
Schnittbohnen (Kons.)	18,36	1,54	45,20	20,66	9,46	4,78	141,5	260
Kakes	11,00	4,60	73,30	9,60	—	1,50	142,0	300
Heringe	18,90	16.89	1,57	46,23	—	16,41	146,5	1400
Deutsche Biskuits	11,93	7,47	68,67	10,07	0,75	1,14	150,5	380
Leberwurst	15,93	26.33	6,38	48,70	—	2,66	165,0	1030
Fettes Hammelfleisch	16,62	28,61	0,54	53,31	—	0,93	169,5	1115
Fettes Ochsenfleisch	16,75	29,28	—	53,05	—	0,92	171,5	1020
Erbsen	23,15	1,89	52,68	13,92	5,68	2,68	174,0	5800
Rauchfleisch	27,10	15,35	—	47,68	—	10,59	181,5	570
Ackerbohnen	25,31	1,68	48,33	13,49	8,06	3,13	184,0	6140
Fettes Schweinefleisch	14,54	37,34	—	47,40	—	0 72	184,5	1200
Linsen	25,94	1,93	52,84	12,33	3,92	3,04	188,5	4620
Blumenkohl (Kons.)	29,97	3,00	30,43	21,48	8,34	6,78	189,5	230
Zervelatwurst	17,64	39,76	—	37,37	—	5,44	207,5	560
Käse	25,35	30,25	1,43	38,00	—	4,97	219,0	1150
Schinken	24,74	36,45	0,16	28,11	—	10,54	233,0	770
Butter	0,74	84,39	0,62	13,59	—	0,66	257,5	1020
Mettwurst	27,31	39,88	5,10	20,76	—	6,95	261,5	1500

Nalizin. Neues lokales Anästhetikum für die Zahnheilkunde. Es besteht aus: 1 %iger Nitroglyzerinlösung, Thymolspiritus, H_2O, NaCl, Alkohol, Formaldehyd, Karbolsäure und 1 g Kokain auf je 100 g der Mischung.

Naphalan siehe „N a f a l a n".

Naphta siehe „P e t r o l e u m".

Naphtalan siehe „N a f t a l a n".

Naphtalin. $C_{10}H_8$. Produkt der trocknen Destillation vieler organischer Substanzen und Bestandteil des S t e i n k o h l e n t e e r s (s. d.). Man gewinnt es aus verschiedenen Fraktionen desselben, wie dem L e i c h t ö l , dem K r e o s o t ö l (S c h w e r ö l), vor allem aber dem Karbolöl (siehe unter „P h e n o l"). Aus allen diesen Fraktionen scheidet sich das Rohnaphtalin beim Abkühlen kristallinisch aus; man lässt die flüssig bleibenden Öle ablaufen und gewinnt das Naphtalin durch Schleudern oder Pressen. Meistens bedient man sich mit Dampf geheizter Pressen, die eine grössere Menge von Verunreinigungen entfernen. Zur Raffinierung wäscht man das geschmolzene Rohnaphtalin zuerst mit Natronlauge von 15—20° Bé und dann mit konz. H_2SO_4 (sp. G. 1,84), wobei man ca. 5 % des Rohnaphtalins an fein gemahlenem B r a u n s t e i n beimengt. Schliesslich wird das Naphtalin bei kleinen Mengen sublimiert, bei grösseren aus flachen schmiedeeisernen Blasen destilliert.

Das Franz. Pat. 326 163 betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung für das Kristallisieren und die sofortige Abscheidung von Naphtalin — und Anthrazen — aus den Mutterlaugen. Die Einrichtung besteht aus einer innen gekühlten rotierenden Trommel, auf welche das Rohöl ausfliesst, um dort zu erstarren; die Kristallmasse wird von der Trommelfläche mittels Schabers entfernt, darauf filtriert und endlich geschleudert oder gepresst.

Das Engl. Pat. 25 989 von 1903 betrifft die mechanische Reinigung von Rohnaphtalin beim Sublimations- oder Destillationsverfahren. Man lässt auf den Naphtalindampf einen Luftstrom einwirken, welcher das Naphtalin kondensieren soll, während die leichter flüchtigen Dämpfe der Verunreinigungen von dem Luftstrom weiter fortgeführt werden. — Das Verfahren dürfte nur den Wert einer Vorreinigung haben; chem. rein. Naphtalin kann man sicher dadurch nicht erzielen.

Das Engl. Pat. 17 641 von 1903 bezweckt die Übertragung der in der Paraffinindustrie allgemein angewandten „Schwitzmethode“ auf die Naphtalinreinigung, und zwar wird das Rohnaphtalin in Blöcken oder Klumpen auf durchlochten Unterlagen bis nahe an den Sch. P. erwärmt, wobei die leichter schmelzbaren Verunreinigungen abfliessen. Nachher kann das Naphtalin noch weiter chemisch raffiniert werden; durch die Vorreinigung erzielt man dabei eine erhebliche Ersparnis an Reinigungschemikalien.

Die Konstitution des Naphtalins ist

CH CH
HC C CH
HC C CH
CH CH

. In den Derivaten bezeichnet man die Stellungen substituierender Gruppen nach dem Schema

α α
β β
β β
α α

oder nach dem Schema

8 1
7 2
6 3
5 4

.

Reines Naphtalin bildet farblose, häufig silberglänzende, durchdringend riechende Kristallblättchen, die in H_2O unlöslich, in Alkohol, Äther und Ölen leicht löslich sind. Sch. P. 79°; S. P. 217—218°, doch verflüchtigt es sich schon bei gewöhnlicher Temperatur, sehr leicht mit Wasserdämpfen. Man verwendet das Naphtalin zur Herstellung zahlreicher Teerfarbstoffe, zur Gewinnung von Phtalsäure, zur Bereitung von Russ, von Wagenschmiere, zur Herstellung naphtalinhaltiger Firnisse (die Patentanmeldung auf letztere Verwendung ist allerdings inzwischen wieder zurückgenommen worden), zur Karburierung von Leuchtgas sowie in der Medizin; auch dient es als Desinfektionsmittel und Mottenpulver. Ganz neu ist seine Verwendung zu dem Zwecke, mit künstlichem Kampfer hergestelltes Zelluloid unentzündbar und unexplosiv zu machen (vgl. den Artikel „Z e l l u l o i d“).

Nach Franz. Pat. 379 559 erhält man beim langsamen Erkalten einer geschmolzenen Mischung aus 4 mol. Schwefel und 1. mol. Naphtalin lange glänzende Kristalle vom Sch. P. 98—100°. Die neue Verbindung soll hervorragende desinfizierende und antiparasitäre Eigenschaften besitzen und sich auch zum Vulkanisieren von Kautschuk eignen.

Prüfung: Das jetzt in den Handel kommende Naphtalin ist fast chemisch rein. Es muss völlig weiss sein, sich ohne Rückstand verflüchtigen, genau bei 79° schmelzen und nahezu vollständig innerhalb e i n e s Thermometergrades destillieren. In Petroleumbenzin soll es sich zu einer wasserhellen, nicht gefärbten Flüssigkeit lösen; beim Liegen an der Luft und dem Licht darf es sich nicht gelb färben und beim Auflösen in reinster konz. H_2SO_4 dieser nur eine schwach rosarote Färbung erteilen. Zur Prüfung des Naphtalins auf Licht- und Luftbeständigkeit der Farbe stellt man Proben auf Uhrgläsern über reine konz. (nichtrauchende) HNO_3; es soll dabei wenigstens 1—2 Stunden farblos bleiben. Nach einigen Stunden färbt sich auch reinstes Naphtalin über HNO_3 durch Bildung von Nitroprodukten oberflächlich gelb. Unreine Naphtaline enthalten leicht Spuren von Phenolen; man extrahiert diese mit Natronlauge, übersättigt die erhaltene Lösung mit HCl und versetzt das sauere Filtrat der Lösung mit Bromwasser, worauf das Phenol als T r i b r o m p h e n o l ausfällt (vgl. Prüfung von „P h e n o l“).

Rohnaphtalin	% kg Mk. 10,00—14,00		
Naphtalin, gereinigt, weiss, in Stücken oder Pulver	% kg Mk. 20,00		
„ rein, weiss, sublim. in Schuppen	% „ „ 22,00	inkl. Emballage.	
„ „ „ in Kerzen	% „ „ 24,00		
„ „ „ in Kugeln	% „ „ 23,00		
„ chem. rein, sublim.	% kg Mk. 80,00		
„ „ „ mit Alkohol gereinigt D. A. IV	% „ „ 110,00		

Naphtalin:

Naphtalinderivate siehe unter „Naphtole", „Naphtolderivate", „Naphtylamine" und „Naphtylaminderivate", sowie „Nitronaphtalin".

Naphtalinderivate:

Naphtene. Man versteht darunter hydrierte aromatische Kohlenwasserstoffe; z. B. gehört dazu das Hexahydrobenzol C_6H_{12}.

Naphthionsäure siehe „Naphtylaminderivate".

Naphtole (Oxynaphtaline). $C_{10}H_7 . OH$. Von den beiden Isomeren, dem α-Naphtol und dem β-Naphtol (Bezeichnungsschema siehe unter „Naphtalin"), ist das letztere von grösserer Wichtigkeit als das α-Derivat.

1. α-Naphtol. Lässt man auf Naphtalin rauch. H_2SO_4 bei 80—90° einwirken, so wird vorzugsweise α-Naphtalinsulfosäure gebildet. Man stellt durch Sättigen mit $CaCO_3$ das Ca-Salz dieser Säure dar, führt es durch Umsetzung mit Na_2CO_3 in das Natriumsalz über und erhält aus diesem durch Schmelzen mit NaOH das α-Naphtolnatrium. Bei der Natronschmelze, die in eisernen Rührkesseln vorgenommen wird, trennt sich die Masse in zwei Schichten: unten setzt sich das überschüssige NaOH und das gebildete Na_2SO_3 ab; darüber lagert sich das geschmolzene Naphtolnatrium. Aus letzterem gewinnt man das Naphtol mit HCl oder besser CO_2 und reinigt es durch Destillation im Vakuum. Die bei der Sulfurierung des Naphtalins mit entstehenden geringen Mengen von β-Sulfosäure werden vor der Schmelze durch fraktionierte Destillation der Calciumsalze getrennt. — Nach dem D. R. P. 74 879 gewinnt man reines α-Naphtol durch Erhitzen der Salze des α-Naphtylamins mit H_2O; das α-Naphtylamin hierzu wird durch Nitrieren von Naphtalin und Reduktion des Nitronaphtalins dargestellt.

α-Naphtol bildet farblose, phenolartig riechende Kristalle, Sch. P. 95°; S. P. 278—280°. Es löst sich schwer in kaltem, etwas leichter in heissem H_2O, sehr leicht in Benzol, Alkohol und Äther. Das technische α-Naphtol bildet geschmolzene Kristallmassen.

2. β-Naphtol. Lässt man rauch. H_2SO_4 auf Naphtalin bei 200° einwirken, so entsteht nur β-Naphtalinsulfosäure. Man verwandelt diese in ihr Na-Salz und verfährt dann weiter wie bei der Darstellung des α-Naphtols, d. h. man unterwirft das Na-Salz der Sulfosäure der Natronschmelze und scheidet durch Säuren das freie Naphtol ab.

Nach dem D. R. P. 134 401 gewinnt man β-Naphtol (und seine Derivate), indem man β-Naphtylamin (und dessen Derivate) durch Erhitzen mit SO_2 und wässerigen Bisulfitlösungen oder mit einem Überschuss der letzteren allein in die Schwefligsäureester des Naphtols (bezw. der Naphtolderivate) überführt und diese dann durch Alkali oder anderweitig verseift.

β-Naphtol stellt sich rein in Form farbloser, glänzender, auch in heissem H_2O schwer, dagegen in Alkohol, Äther und Benzol leicht löslicher Blättchen dar; Sch. P. 128°; S. P. 285—290°, doch lässt es sich schon bei viel niedrigerer Temperatur sublimieren. Das technische Produkt bildet gelbliche bis farblose Kristallmassen. Man benutzt es vor allem zur Darstellung von mannigfachen Azofarbstoffen; ausserdem wird es medizinisch verwendet.

Prüfung: 1. Unterscheidungsmerkmale zwischen α- und β-Naphtol:

	α-Naphtol	β-Naphtol
a) Die wässerige Lösung wird durch Chlorkalklösung . . . . gefärbt; im geringen Überschuss des Reagens verschwindet diese Färbung beim β-Naphtol.	violett	gelb
b) Die wässerige Lösung zeigt mit Ammoniakflüssigkeit eine . Fluoreszenz.	blaue	violette
c) Die alkoholische Lösung (1 + 5) wird durch Fe_2Cl_6 . . . gefärbt.	vorübergehend violett	beständig grün
d) Schmilzt man 0,5 g Naphtol mit 12 g Chloralhydrat 10 Min. lang im siedenden Wasserbade, so nimmt die Masse eine . Farbe an und löst sich im Alkohol mit . . . . Farbe.	rote roter	blaue blauer
e) Löst man 0,1 g Vanillin in 2 ccm Schwefelsäure und setzt dann 0,1 g Naphtol zu, so entsteht beim Schütteln eine . . Färbung, die beim α-Naphtol sehr beständig ist.	rote	chlorophyllgrüne

2. Zum Nachweis von α-Naphtol in β-Naphtol benutzt man nach E. Leger Natriumhypobromit: Man bereitet sich eine kalte gesättigte wässerige Lösung des zu untersuchenden Körpers, indem man ihn in einem Mörser mit Wasser zerreibt und die Emulsion nach einigem Stehen filtriert. Die Hypobromitlösung wird aus 30 ccm Natronlauge von 36° Bé mit 100 ccm Wasser und 5 ccm Brom bereitet. 10 ccm der wässerigen Naphtollösung werden mit einigen Tropfen Hypobromit versetzt. In α-Naphtollösung entsteht eine schmutzig-violette Fällung (die Reaktion ist sehr empfindlich); in β-Naphtollösung nimmt man eine gelbe Färbung wahr, die nach und nach grünlich wird und wieder ins Gelbliche übergeht; in verdünnteren β-Naphtollösungen verschwindet die gelbe Farbe bald beim Schütteln. (Ist weniger empfindlich als die α-Naphtolreaktion.) Versetzt man die gesättigte wässerige Lösung beider Naphtole mit dem gleichen Volumen Wasser und 2 Tropfen Hypobromit und schüttelt, so tritt die β-Naphtolreaktion nicht auf, wohl aber die α-Naphtolfärbung. Auf diese Art lässt sich leicht 1 % α-Naphtol in β-Naphtol nachweisen. Die Lösungen müssen jeweils frisch bereitet werden.

3. Die Prüfung auf Verunreinigungen geschieht bei beiden Naphtolen auf gleiche Weise. Vor allem muss der Sch. P. und S. P. stimmen; auch darf 0,5 g Naphtol beim Erhitzen keinen wägbaren Rückstand hinterlassen.

4. Zur quantitativen Bestimmung der Naphtole bedient man sich der Methode von Küster, hinsichtlich deren Ausführung auf die Originalmitteilungen Berl. Ber. 27, 1101 und 1905 verwiesen werden muss.

α-Naphtol, gerein.	% kg	Mk.	185,00
„ dopp. krist., mediz.	1 „	„	6,00
β-Naphtol, gereinigt	% „	„	140,00
„ „ Pulver	% „	„	155,00
„ dopp. krist., mediz. alb. D. A. IV	1 „	„	2,50
„ resublim. mediz.	1 „	„	2,80
Naphtolnatrium (Mikrozidin)	1 „	„	4,00

Naphtolderivate. Von denselben seien hier die verschiedenen Sulfosäuren aufgeführt. Das Schema zur Stellungsbezeichnung der substituierenden Gruppen ist unter Naphtalin wiedergegeben.

1. α-Naphtolsulfosäure NW.. Ist Naphtolmonosulfosäure 1 : 4 (Nevile und Winthers Säure), zuerst durch Diazotieren von Naphthionsäure und Kochen der Diazoverbindung mit verd. H_2SO_4 dargestellt; wird jetzt u. a. auch durch Einwirkung von Bisulfit auf Naphthionsäure gewonnen.

2. α-Naphtolsulfosäure C. (α-Naphtolsulfosäure L.) Ist Monosulfosäure mit der Konstitution OH : SO_3H = 1 : 5 (Cleves Säure). Zur Darstellung kann man 1,5-α-Naphtylaminsulfosäure diazotieren und die Diazoverbindung mit verd. H_2SO_4 kochen.

3. β-Naphtolsulfosäure S (Schäffersche Säure). Monosulfosäure der Konstitution OH : SO_3H = 2 : 6. Man erhält sie nach patentiertem Verfahren beim Erwärmen von 1 T. β-Naphtol mit 2 T. konz. H_2SO_4 auf 100° bis zur Wasserlöslichkeit.

4. β-Naphtolsulfosäure B (Croceinsulfosäure; Bayersche Säure). Monosulfosäure der Konstitution OH : SO_3H = 2 : 8. Man stellt sie auf ganz ähnliche Weise wie die vorige dar, nämlich durch Ein-

tragen von 1 T. β-Naphtol in 2 T. konz. H_2SO_4 bei 50 bis 60° und sofortiges Eingiessen der Masse in H_2O.

5. α-Naphtoldisulfosäure 1 : 2 : 4. Man erhält sie durch gemässigte Einwirkung von rauch. H_2SO_4 auf α-Naphtol.

6. α-Naphtol-ε-disulfosäure (Andresens Säure). Zur Darstellung dienen verschiedene patentierte Verfahren, z. B. erhält man sie durch Erhitzen von 1 : 3 : 8-Naphtylamindisulfosäure mit H_2O unter Druck auf 180°.

7. α-Naphtoldisulfosäure Sch. (Schöllkopfsche Säure), nach patentiertem Verfahren durch Sulfurieren von Naphtosulfon erhalten. Die Konstitution ist OH : SO_3H : SO_3H = 1 : 4 : 8.

8. α-Naphtoldisulfosäure RG, entsteht nach patentiertem Verfahren durch Schmelzen von Naphtalintrisulfosäure mit Ätznatron. Die Konstitution ist nicht ganz sicher, doch wahrscheinlich OH : SO_3H : SO_3H = 1 : 3 : 6.

9. β-Naphtoldisulfosäure R (2 : 3 : 6). Entsteht neben der unter 11 erwähnten G-Säure nach patentiertem Verfahren bei der Sulfurierung von β-Naphtol.

10. β-Naphtoldisulfosäure F (2 : 3 : 7), gewöhnlich aus 2 : 7-Naphtolmonosulfosäure dargestellt.

11. β-Naphtoldisulfosäure G (2 : 6 : 8). Sie entsteht neben der unter 9 genannten R-Säure.

12. α-Naphtoltrisulfosäure 1 : 2 : 4 : 7, nach patentiertem Verfahren durch Sulfurieren von α-Naphtol erhalten.

13. Dioxynaphtalinsulfosäure S (OH : OH : SO_3H = 1 : 8 : 4), entsteht durch Verschmelzen von α-Naphtoldisulfosäure Sch. mit Ätznatron.

14. Chromotropsäure, auch Chromogen I genannt, ist Dioxynaphtalindisulfosäure: OH : OH : SO_3H : SO_3H = 1 : 8 : 3 : 6; man stellt sie u. a. nach patentiertem Verfahren durch Schmelzen von α-Naphtoltrisulfosäure mit Ätznatron dar.

Amidonaphtolsulfosäuren siehe unter „Naphtylaminderivate".

Naphtolderivate:

Naphtolum benzoicum siehe „Benzonaphtol".

Naphtylamine (Amidonaphtaline). $C_{10}H_7 . NH_2$. Die beiden Isomeren werden auf gänzlich verschiedene Weise dargestellt.

α-Naphtylamin gewinnt man, indem man α-Nitronaphtalin (s. d.) reduziert, und zwar wird empfohlen: 800 kg Fe und 40 kg HCl unter Zusatz von H_2O zu mischen, anzuwärmen und dann unter stetem Rühren nach und nach 600 kg lufttrocknes α-Nitronaphtalin zuzugeben; die Temperatur soll auf 70° gehalten werden. Bei dieser Temperatur erhält man die Masse nach dem Eintragen unter fortwährendem Rühren noch 6—8 Stunden. Man setzt dann gelöschten Kalk (etwa 50 kg) bis zur alkalischen Reaktion zu und destilliert das Naphtylamin aus Etagenretorten ab, wobei die Temperatur des Kühlwassers, um Verstopfungen der Kühlröhren durch Naphtylamin zu vermeiden, auf 60° gehalten wird. Das zu einer schwarzgrauen Masse in der Vorlage erstarrende rohe α-Naphtylamin wird durch Rektifizierung gereinigt. Es bildet dann farblose, leicht sublimierbare, schwer in H_2O, leicht in Alkohol und Äther lösliche Blättchen von sehr unangenehmem Geruch, die sich an der Luft allmählich braun färben. Sch. P. 50°; S. P. 300°. Das technische Produkt bildet je nach der Reinheit farblose bis braunschwarze Massen. — Auch das im Artikel „Anilin" erwähnte D. R. P. 139 457 ist auf die Darstellung von α-Naphtylamin ausgedehnt worden. Nach dieser katalytischen Methode, welche sich auf die Hydrogenation in Gegenwart fein verteilter Metalle gründet, leitet man über eine auf 300—400° erhitzte Schicht von reduz. Cu Dämpfe von Nitronaphtalin, gemischt mit H oder Wassergas, wobei glatte Reduktion zu Naphtylamin eintritt. — Das D. R. P. 205 076 bezweckt ein verbessertes Verfahren zur Gewinnung von reinem α-Naphtylamin. Solches lässt sich durch Abspalten der Sulfogruppe aus Naphthionsäure darstellen oder durch öftere Kristallisation des technischen α-Naphtylamins aus heissem

Ligroin. Eine einfache und technisch leicht ausführbare Methode zur Trennung der α- und β-Verbindung besteht darin, dass man das homogene Gemisch des technischen Naphtylamins mit einem organischen Lösungsmittel, wie Xylol, Solventnaphta, Chlorbenzol u. s. w., abkühlt, wobei der grösste Teil der α-Verbindung sich in reinem Zustande abscheidet, während β-Naphtylamin mit dem Rest der α-Verbindung gelöst bleibt und in bekannter Weise abgetrennt wird. Die weitere Verarbeitung der Mischung erfolgt in der Weise, dass man das Lösungsmittel entfernt, mittels verdünnter Salzsäure die Hydrochloride darstellt, das beim Abkühlen ausfallende α-Naphtylaminchlorhydrat abfiltriert und aus dem Filtrat die β-Verbindung als Sulfat fällt.

β-Naphtylamin lässt sich nicht auf dieselbe Weise gewinnen, da beim Nitrieren von Naphtalin nur α-Nitronaphtalin entsteht. Dagegen gewinnt man es durch Einwirkung von Ammoniak auf β-Naphtol:

$$C_{10}H_7 . OH + NH_3 = C_{10}H_7 . NH_2 + H_2O.$$

Man erhitzt z. B. 10 kg β-Naphtol, 4 kg Ätznatron und 4 kg Salmiak in einem Autoklaven 60—70 Stunden auf 160°, entfernt dann das unangegriffene β-Naphtol durch Behandeln mit NaOH und extrahiert aus dem ungelösten Rückstand das β-Naphtylamin durch verd. HCl. Nach einem neueren Verfahren setzt man bei diesem Prozess mit Vorteil Sulfite zu; hierbei entsteht zunächst der Schwefelsäureester des β-Naphtols, der dann viel leichter als das Naphtol in die Amidoverbindung übergeht. — Das technische Produkt bildet harte, geschmolzene Massen, während reines β-Naphtylamin weisse, glänzende, geruchlose, schwer in kaltem, leicht in heissem H_2O, Alkohol und Äther lösliche Blättchen bildet, die mit Wasserdämpfen flüchtig sind. Sch. P. 112°; S. P. 294°. Beide Naphtylamine dienen vor allem zur Darstellung von Azofarbstoffen.

Das Naphtylphenylamin $C_{10}H_7 . NH . C_6H_5$ wird in der α-Modifikation durch Erhitzen von Anilinsalz mit α-Naphtylamin auf 240° erhalten. Das technische Produkt bildet hellbraun gefärbte, geschmolzene Massen, die reine Verbindung ist farblos. Sch. P. 62°; S. P. (bei 15 mm Druck) 226°.

Prüfung: Technisches α-Naphtylamin soll annähernd den richtigen Sch. P. zeigen und sich in warmer verdünnter HCl ohne Hinterlassung öliger Schmieren ziemlich klar lösen. Eine Lösung von salzsaurem α-Naphtylamin gibt mit Fe_2Cl_6 und andern Oxydationsmitteln einen violetten Niederschlag. Nitrite geben in schwachsaurer Lösung einen braunroten Niederschlag von Amidoazonaphtalin.

Das β-Naphtylamin unterscheidet sich vom α-Naphtylamin durch den viel höheren Sch. P. sowie durch das Fehlen des unangenehmen Geruches. In der Lösung erzeugen Oxydationsmittel keine charakteristische Farbenreaktion; mit Nitriten erhält man einen siegelroten Niederschlag von β-Amidoazonaphtalin. Das technische Produkt soll nicht nach α-Naphtylamin riechen, annähernd den richtigen Sch. P. zeigen und sich möglichst vollständig in verd. HCl lösen. Hauptsächliche Verunreinigungen sind Naphtol und Dinaphtylamin, deren Anwesenheit durch ihre Unlöslichkeit in verd. HCl erkannt wird.

α-Naphtylamin	1 kg Mk. 1,90;	% kg Mk. 170,00
α-Naphtylaminchlorhydrat	1 „ „ 1,85;	% „ „ 160,00
„ chem. rein.		1 „ „ 8,00
„ Teigform (36%)		% „ „ 90,00
α-Naphtylaminsulfat, Pulver	1 kg Mk. 1,80;	% „ „ 150,00
„ chem. rein		1 „ „ 8,00
β-Naphtylamin		1 „ „ 4,00
„ chem. rein		1 „ „ 12,00
β-Naphtylaminchlorhydrat		1 „ „ 2,50
„ chem. rein		1 „ „ 16,00
„ Teigform (36%)	1 kg Mk. 1,50;	% „ „ 140,00

Naphtylamine:

Naphtylaminderivate. Von denselben seien hier die verschiedenen Sulfosäuren aufgeführt. Das Schema zur Stellenbezeichnung der substituierenden Gruppen ist unter „Naphtalin“ wiedergegeben.

1. Naphthionsäure. Ist α-Naphtylaminsulfosäure 1 : 4 und wird u. a. durch Einwirkung von rauch. H_2SO_4 auf α-Naphtylamin in der Wärme erhalten.

2. α-Naphtylaminsulfosäure L (Naphtalidinsulfosäure; Laurentsche Säure), mit der Konstitution $NH_2 : SO_3H = 1 : 5$, entsteht neben 1 beim Sulfurieren von α-Naphtylamin.

3. β-Naphtylaminsulfosäure D (Dahlsche Säure). $NH_2 : SO_3H = 2 : 5$. Wird nach patentiertem Verfahren durch mehrtägige Einwirkung von 3 T. konz. H_2SO_4 auf 1 T. β-Naphtylaminsulfat bei 15—20° erhalten.

4. β-Naphtylaminsulfosäure Br (Brönnersche Säure). $NH_2 : SO_3H = 2 : 6$. Wird nach patentiertem Verfahren durch längeres Erhitzen von β-Naphtolsulfosäure S 2 : 6 (siehe unter „Naphtolderivate") mit wässerigem Ammoniak in Autoklaven auf 180° dargestellt.

5. β-Naphtylaminsulfosäure F (Deltasäure, F-Säure), $NH_2 : SO_3H = 2 : 7$. Wird auf analoge Weise wie die vorige aus 2 : 7-Naphtolsulfosäure gewonnen.

6. α-Naphtylamin-ε-disulfosäure 1 : 3 : 8. Zur Darstellung sulfuriert man Naphtalin mit rauch. H_2SO_4 bei gewöhnlicher Temperatur, nitriert darauf und reduziert schliesslich die erhaltene Nitronaphtalindisulfosäure 1 : 3 : 8.

7. α-Naphtylamindisulfosäure D (Dahlsche Säure) ist ein Gemisch der Disulfosäure $NH_2 : SO_3H : SO_3H = 1 : 4 : 6$ (Säure II) mit der Disulfosäure 1 : 4 : 7 (Säure III). Das Gemisch entsteht nach patentiertem Verfahren beim Erhitzen von 1 T. α-Naphtylamin mit 5 T. 25 %iger rauch. H_2SO_4 auf 120°. Zur Trennung beider Säuren stellt man die Calciumsalze her, kocht mit 96 %igem Alkohol aus und behandelt den hierbei ungelösten Rückstand mit siedendem 85 %igem Sprit: Hierbei geht das Calciumsalz der Säure II in Lösung, während das der Säure III darin unlöslich ist.

8. β-Naphtylamindisulfosäure R 2 : 3 : 6, aus β-Naphtoldisulfosäure R (siehe unter „Naphtolderivate") mit NH_3 erhalten.

9. β-Naphtylamindisulfosäure G. 2 : 6 : 8 (Gans sche Säure), wird nach patentiertem Verfahren durch Erhitzen von β-Naphtylaminsulfat mit 25 %iger rauch. H_2SO_4 auf 100—140° erhalten.

10. β-Amidonaphtolsulfosäure γ. $NH_2 : OH : SO_3H = 1 : 8 : 6$, entsteht durch Verschmelzen von β-Naphtylamindisulfosäure G mit Ätznatron.

11. Amidonaphtoldisulfosäure H. $NH_2 : OH : SO_3H : SO_3H = 1 : 8 : 3 : 6$, entsteht u. a. nach patentiertem Verfahren durch Erhitzen der 1 : 8 : 3 : 6 Diamidonaphtalindisulfosäure mit verdünnten Säuren auf 100—120°.

Naphtylaminderivate:

Naphtylphenylamin siehe „Naphtylamine".

Narcein siehe „Opium und Opiumalkaloide".

Narcoform siehe „Somnoform".

Narcotin siehe „Opium und Opiumalkaloide".

Narcyl siehe „Narzyl".

Narkoform siehe „Somnoform".

Narkotil = Methylenchlorid. CH_2Cl_2. Es dient als lokales Anästhetikum.

Methylenchlorid . . . . H Mk. 2,40; 1 kg Mk. 22,00

Narkotin siehe „Opium und Opiumalkaloide".

Narzein siehe „Opium und Opiumalkaloide".

Narzyl = Äthylnarzeinchlorhydrat. $C_{25}H_{31}NO_8 . HCl$. Es bildet seidenglänzende, in H_2O leichtlösl. Prismen vom Sch. P. 205—206°. Man benutzt es medizinisch, da es bei Husten krampfstillend wirkt. Die üblichen Dosen sind 0,06 g innerlich, subkutan 0,02 g.

Natrium. Na. A. G. = 23,05. Zur Darstellung nach dem alten Devilleschen Verfahren wurden 30 T. getrockn. Na_2CO_3, 13 T. Holzkohle und 5 T. Kreide gemischt, nochmals zusammen vermahlen und dann in schmiedeeisernen Röhren (die durch weitere Röhren aus Ton vor der direkten Einwirkung der Flamme geschützt sind) zur Weissglut erhitzt. Die entwickelten

Na-Dämpfe werden in besonderen Rezipienten verdichtet, und zwar tropft das verflüssigte Na in ein mit sauersofffreiem Öl gefülles Gefäss. Das Rohnatrium wird durch Umschmelzen oder Umdestillieren raffiniert.

Nach dem Nettoschen patentierten Verfahren gewann man das Na nicht aus Na_2CO_3 sondern aus NaOH, welches durch C bei viel niedrigerer Temperatur reduziert wird als Na_2CO_3. Die Reaktion entspricht etwa der Gleichung: $4\,NaOH + 2\,C = Na_2CO_3 + Na_2 + 4\,H + CO$. Um bei Rotglut arbeiten zu können, muss man nur das NaOH zur Reduktion bringen, das neugebildete Na_2CO_3 dagegen aus den verwendeten Retorten ablassen. Man benutzt stehende eiserne Retorten (oder auch Schachtöfen), die zu ⅔ mit Holzkohlestückchen gefüllt sind. Ist die aussen von einem Tonmantel umgebene Retorte soweit erhitzt, dass sich die Holzkohle in Rotglut befindet, so lässt man aus einem darüber befindlichen, miterhitzten Gefäss geschmolzenes NaOH eintropfen: Das Na destilliert ab und wird in Öl aufgefangen; am Boden der Retorte sammelt sich geschmolzenes Na_2CO_3, welches durch eine Art von Flüssigkeitsverschluss so abgelassen wird, dass Luft in die Retorte nicht eintreten kann.

Auch das Castnersche patentierte Verfahren arbeitete mit Ätznatron, benutzt aber zur Reduktion nicht C sondern Eisenkarbid (Kohlenstoffeisen). Letzteres stellt man dar, indem man fein verteiltes Fe (durch Reduktion von Fe_2O_3 mit CO erhalten) mit Pech oder Teer zum Glühen erhitzt. Je nach dem Mischungsverhältnis zwischen NaOH und FeC_2 wird mehr oder weniger Na reduziert; am vorteilhaftesten hat sich das der folgenden Gleichung entsprechende Verhältnis herausgestellt, bei dem theoretisch CO überhaupt nicht auftritt:

$$6\,NaOH + FeC_2 = Na_2 + 2\,Na_2CO_3 + 3\,H_2 + Fe.$$

Man benutzt eiförmige Retorten aus Gussstahl, die zwischen 5 und 6 kg Natron fassen und auf schwache Rotglut erhitzt werden. Die Destillation geht sehr gleichmässig von statten und ist in 1—1½ Stunden beendet; die Neuchargierung dauert nicht mehr als 5 Minuten.

Nach dem D. R. P. 138 368 stellt man Na dadurch her, dass man Calciumkarbid mit Natriumfluorid oder einem Doppelfluorid in einem geeigneten Gefäss unter Luftabschluss auf Rotglut erhitzt, wobei das Na ohne weiteres abdestilliert; das Verfahren soll äusserst billig arbeiten. Nach dem D. R. P. 140 737 erhitzt man zur Gewinnung von Na ein Gemisch von Aluminium mit Natriumfluorid in einem Destillierbehälter, wobei das Na abdestilliert und in reinster Form erhalten wird.

Die D. R. P. 159 632 und 161 428 bezwecken die Darstellung von Alkalimetallen aus Oxyden oder Salzen, indem man sie mit Sulfaten oder Sulfiten desselben oder eines andern Metalles und ausserdem mit Schwefel mischt und das Ganze auf eine Temp. erhitzt, die höher als der Sch. P., jedoch niedriger als der Verdampfungspunkt des betreffenden Metalles liegt. So soll man Na durch Erhitzen von Na_2CO_3 und Na_2SO_4 mit S gewinnen.

Sieht man von den drei zuletzt genannten Verfahren ab, deren Bedeutung bis jetzt noch nicht feststeht, von denen die beiden erstgenannten aber wohl mehr der Gewinnung von Kalium als von Na dienen sollen, so darf man sagen, dass man jetzt wohl ausschliesslich elektrolytische Methoden zur Na-Gewinnung benutzt, und zwar sind vor allem die Verfahren von Grabau und Castner erwähnenswert, welche beide durch Patente geschützt sind.

Grabau elektrolysiert Kochsalz und richtet sein Augenmerk darauf, die Wiedervereinigung der an beiden Elektroden abgeschiedenen Elemente Na und Cl zu verhindern. Auch sorgt er dafür, dass das Na sich nicht mit überschüssigem NaCl zu Subchlorid vereinigen kann. Er ordnet deshalb in dem Zersetzungskessel eine glockenförmige Polzelle an, deren unterer Rand wieder aufwärts gebogen und bis über das Niveau der Schmelze nach oben geführt ist. Hierdurch wird eine Leitung des Stromes durch die Polzellenwand, welche diese bald zerstören würde, unmöglich gemacht. Ausserhalb der Glocke und um diese herum sind die Kohlenanoden angeordnet, während sich im Innern der Polzelle die eiserne Kathode befindet. Das in der Zelle abgeschiedene Na steigt, da es spezifisch leichter als die Schmelze ist, nach oben; es verdrängt

nach und nach die Schmelze ganz aus der Glocke und fliesst durch ein oben angeordnetes Rohr in ein mit Petroleum gefülltes Gefäss ab, während das Cl von der Anode durch ein anderes Rohr weggeleitet wird. Die Erhitzung des Zersetzungsgefässes geschieht durch Heizgase. Reines NaCl erfordert eine ziemlich hohe Schmelztemperatur; am besten verwendet man ein Gemisch von 3 Äq. NaCl, 3 Äq. KCl und 2 Äq. $SrCl_2$. Anstatt dieses Gemisches werden neuerdings andere, und zwar namentlich solche der Chloride des Kaliums, Calciums und Baryums benutzt, die noch unter Dunkelrotglut schmelzen. Grabau soll es durch seine Anordnungen gelungen sein, reichlich 90 % des elektrischen Stromes innerhalb des Bades zur Kochsalzzersetzung auszunutzen. Das so gewonnene Na-Metall ist frei von Sr, Ba und Ca und enthält nur 2—3,5 % K.

Ein besonderes Interesse verdient das elektrolytische Castnersche Verfahren, bei dem NaOH zersetzt wird. Der Elektrolyt befindet sich in einem gusseisernen Kessel mit Bodenrohr, durch welches die Kathode von unter her in den Tiegel eingeführt wird. Der Tiegel selbst hat einen Durchmesser von 45 cm, die obere (zylindrische) Tiegelhälfte hat eine Höhe von 60 cm, während das Ansatzrohr 80 cm lang und 8 cm dick ist. Die Kathode ist mit einem aus Siebgaze gebildeten Mantel umhüllt; das Sieb hat zunächst den Zweck, dass der elektrische Strom durch die Gaze zu fliessen imstande ist, während anderseits das an der Kathode frei werdende Na innerhalb des Elektrolyten nur in einem begrenzten Raum emporsteigen kann und durch eine besondere Anordnung verhindert wird, an die Anode zu gelangen, wo es ja aufs neue oxydiert werden würde. Die Kathode besteht aus Kupfer; die Anoden sind rings um die Kathode gestellt und bestehen aus einer Nickel-Silberlegierung, welche sich beim Stromdurchgang oxydiert, ohne dadurch ihre Leitungsfähigkeit sehr zu verändern. Gewöhnlich werden 12—20 Tiegel in einer oder zwei Kolonnen hintereinander geschaltet, so dass die Dynamo 110 Volt und 500—1000 Amperes leisten muss. Während der Elektrolyse steigt das Natrium und der Wasserstoff innerhalb des Netzes nach oben; das geschmolzene Natriummetall schwimmt also auf der Oberfläche und wird von Zeit zu Zeit mit einem eisernen Sieblöffel abgeschöpft. Das Wesentliche dieses Verfahrens ist die Tatsache, dass die Elektrodenverhältnisse und die Spannung im Tiegel so gewählt sind, dass das flüssige Alkali, wenn es in diesem Zustande in den Tiegel gebracht wird, durch den Strom immer auf seiner Schmelztemperatur (etwas über 310° C.) bleibt; der ganze Prozess geht also ohne jede weitere äussere Wärmezufuhr vor sich. Das Verfahren der Bitterfelder Werke ist demjenigen von Castner nahe verwandt.

Nach dem D. R. P. 149 558 benutzt man bei der Elektrolyse von geschmolzenem NaOH ein poröses, widerstandsfähiges Diaphragma, dessen Hauptbestandteil Tonerde ist; das an der Anode entstehende H_2O lässt man durch einen Luftstrom verdunsten.

Ein interessantes Verfahren zur Na-Gewinnung hat Lorenz in Gemeinschaft mit Clark und Sacher ausgearbeitet; sein wesentlicher Vorzug beruht auf der Unterdrückung der Metallnebelbildung, die sonst die Ausbeute schädigt. Das entwässerte geschmolzene NaOH wird in einem eisernen Gefäss elektrolysiert, wobei die Anode aus einem Eisenblech besteht; in das Gefäss taucht ausserdem ein Magnesitzylinder ein, durch dessen untere Öffnung die aus einem Eisendraht bestehende Kathode in die Schmelze eingeführt wird.

Nach dem Amer. Pat. 697 997 lässt sich bei der Elektrolyse des NaOH eine beträchtliche Energieersparnis dadurch erzielen, dass man eine Schmelze aus gleichen Teilen Ätznatron und Schwefelnatrium bei so niedriger Spannung elektrolysiert, dass nur das Schwefelnatrium zersetzt wird. An der Kathode erhält man ohne H-Entwicklung Na; der an der Anode auftretende Schwefel bildet mit dem NaOH sogleich wieder Schwefelnatrium, so dass bei andauerndem Betriebe im wesentlichen nur NaOH nachzutragen ist.

Das D. R. P. 160 540 geht wieder von NaCl aus, verwendet dieses aber im Gemisch mit einem Alkalifluorid, wodurch sich die Elektrolyse des Schmelzflusses bei einer sehr niedrigen Temp. erreichen lässt. Hierdurch wird das Verbrennen von Na auf das Mindestmass beschränkt; das KF bleibt bei der

Elektrolyse unverändert und kann später aus dem Elektrolyten leicht wieder gewonnen werden.

Das sehr aussichtsreiche Verfahren von Ashcroft (D. R. P. 158 574) schützt die Gewinnung von Na mit Hilfe einer auf elektrolytischem Wege hergestellten schmelzflüssigen Legierung von Na mit Pb. Man verwendet eine zweikammerige Vorrichtung, deren erste Zelle geschmolzenes NaCl als Elektrolyten und ferner Anoden aus Kohle oder Pb enthält; die Kathode besteht aus Pb. Die zweite Zelle enthält NaOH als Elektrolyten; die Anode wird durch die aus der ersten Zelle kommende schmelzflüssige Legierung (Bleinatrium) gebildet, die Kathode besteht aus Ni oder Fe. Die erste Zelle wird regelmässig mit NaCl beschickt und ist mit einem feuerfesten Futter ausgekleidet. Ein solches ist für die zweite Zelle nur dann erforderlich, wenn man mit einem schwer schmelzbaren Elektrolyten arbeitet; den unteren *Teil* der Zelle kann Nickel bilden, das mit einem wärmeisolierenden Überzug zu versehen ist.

Mehrere Verfahren gehen auch von der Elektrolyse wässeriger NaCl-Lösungen aus, wie sie beim Chloralkaliprozess (s. d.) nach dem Quecksilberverfahren ausgeführt wird. Das erhaltene Natriumamalgam verwendet man nach dem Engl. Pat. 17 640 von 1903 als Anode in einer elektrolytischen Zelle, die einen leicht schmelzbaren Elektrolyten enthält. Das Amer. Pat. 782 893 nimmt die Na-Gewinnung aus dem Amalgam durch Erhitzen in einer Wasserstoffatmosphäre vor.

Nach dem Engl. Pat. 19 196 von 1903 gewinnt man Na aus Natriumaluminat, indem man es, mit Kohle oder Teer gemischt, im elektrischen Ofen behandelt.

Na ist ein silberweisses, stark glänzendes Metall, bei —20° hart und spröde, bei 0° dehnbar, bei gewöhnlicher Temperatur wachsweich; Sch. P. 97,6°; S. P. 742°. Sp. G. (bei 15°) 0,972. Wegen seiner leichten Oxydierbarkeit muss man es unter sauerstofffreien Flüssigkeiten aufbewahren; man benutzt dazu Petroleum (am besten unter Zusatz von 1 % Amylalkohol) oder Vaselinöl.

Das Na dient zur Darstellung von Mg, Si, Al sowie zur Gewinnung einiger organischer Verbindungen. Durch die elektrolytische Darstellung von Al hat das Na an Wichtigkeit verloren. Für Reaktionen benutzt man es sehr häufig in Form von Draht; letzteren stellt man in besonderen Natriumpressen dar.

Natrium-Metall	1 kg Mk. 3,00; % kg Mk.	260,00
Natriumpressen mit 4 aufschraubbaren Kapseln	Stück Mk.	35,00
„ grösser und stärker	„ „	75,00
„ nach Beckmann, neueste Form	„ „	90,00

Natrium:

Natriumpressen:

Natriumamalgam siehe „Quecksilberlegierungen".

Natriumverbindungen.

1. Natriumazetat (essigsaures Natrium; *Natrium aceticum*). $NaC_2H_3O_2$. Das rohe Salz, Rotsalz genannt, gewinnt man aus holzessigsaurem Kalk (siehe unter „Calciumverbindungen") durch Zersetzung mit Glaubersalz und nachherigen Zusatz von etwas Sodalösung zur vollständigen Ausfällung des Ca. Die erhaltene Lösung wird zur Trockne verdampft, der Rückstand zur Zerstörung organischer Beimengungen auf 250° C. erhitzt, dann wieder gelöst und zur Kristallisation gebracht. Nach Carl Bauer fügt man NaOH beim Eindampfen der Rohlösung zu, wodurch schnell ein reines Produkt erzielt wird. Im übrigen werden jetzt grosse Mengen des Azetats auch aus rektifizierter Essigsäure hergestellt. Nach dem Amer. Pat. 779 290 geht man vom Calciumazetat aus, indem man dessen Lösungen mit Natriumsulfat versetzt und dann Baryumkarbonat zur Ausfällung der noch in Lösung gebliebenen Sulfate zufügt.

Das Natriumazetat bildet mit 3 mol. H_2O farblose monokline Säulen, die sich in 1 T. H_2O, in 23 T. Alkohol lösen; die wässerige Lösung schimmelt leicht. Man benutzt es zur Darstellung von Essigsäure, weiter zur Rotfärberei und Zeugdruckerei. Preise siehe unter „A z e t a t e".

2. N a t r i u m a l a u n siehe unter „A l a u n e".

3. N a t r i u m a l u m i n a t und N a t r i u m a l u m i n i u m c h l o r i d siehe unter „A l u m i n i u m v e r b i n d u n g e n".

4. N a t r i u m a m i d $NaNH_2$. Man stellt es nach dem D. R. P. 117 623 dar, indem man in das über seinen Schmelzpunkt erhitzte Na-Metall in raschem Strome und möglichst feiner Verteilung Ammoniak einleitet. Das Natriumamid hat neuerdings Wichtigkeit für die Indigosynthese gewonnen (vgl. Artikel „I n d i g o f a r b s t o f f e").

5. N a t r i u m a r s e n i a t (arsensaures Natrium; *Natrium arsenicicum*). Das saure Salz NaH_2AsO_4 erhält man durch mässiges aber andauerndes Erhitzen von 36 T. As_2O_3 mit 3 T. $NaNO_3$. Das neutrale Arseniat $Na_2HAsO_4 + 12 H_2O$ wird durch Sättigen der Lösung des sauren Salzes mit Na_2CO_3 dargestellt; man benutzt es zuweilen in der Färberei und im Zeugdruck als Befestigungsmittel für Beizen.

Natriumarseniat, techn., wasserfrei ($50\,\%$ As_2O_5)		% kg	Mk. 75,00
„ „ „ ($40\,\%$ As_2O_5)		% „	„ 69,00
„ „ krist.		% „	„ 78,00
„ dopp. raffin., wasserfrei		% „	„ 93,00
„ „ „ krist.		% „	„ 100,00
„ chem. rein, krist.	1 kg Mk. 1,80;	% „	„ 160.00
„ „ „ wasserfrei	1 „ „ 2,60;	% „	„ 240,00
Saures Natriumarseniat ($65\,\%$ As_2O_5)		% „	„ 73,00

6. N a t r i u m a z i d. NaN_3. Es wird jetzt nach D. R. P. 205 683 durch Einwirkung von Alkylnitriten auf Hydrazin technisch gewonnen und bildet weisse, leicht in H_2O lösliche Kristalle. Es dient als Ausgangsmaterial zur Darstellung von Stickstoffwasserstoffsäure und deren Schwermetallsalzen, welche als Ersatz von Knallquecksilber bei Initialzündern Verwendung finden.

Natriumazid . . . . 1 kg Mk. 60,00

7. N a t r i u m b i c h r o m a t siehe No. 13 N a t r i u m c h r o m a t e.

8. N a t r i u m b i k a r b o n a t siehe No. 25 N a t r i u m k a r b o n a t e.

9. N a t r i u m b o r a t. $Na_2B_4O_7$. Gewinnung und Preise siehe unter „B o r a x".

10. N a t r i u m b r o m i d (Bromnatrium; *Natrium bromatum*). NaBr. Die Darstellung geschieht analog der von Kaliumbromid (s. unter „K a l i u m v e r b i n d u n g e n"). NaBr ist ein farbloses, neutrales Salz von alkalischsalzigem Geschmack, das meist wasserfrei benutzt wird, sonst mit $2H_2O$ kristallisiert. Es ist sehr hygroskopisch. NaBr findet ausgedehnte medizinische Verwendung.

Natriumbromid, entwässert, D. A. IV . . . . 1 kg Mk. 2,50

11. N a t r i u m c h l o r a t (chlorsaures Natrium; *Natrium chloricum*). $NaClO_3$. Die früher übliche Darstellung aus Kaliumchlorat mit Kieselfluornatrium und Natriumbitartrat wird jetzt nicht mehr geübt. Auch das Verfahren seiner Gewinnung aus Magnesiumchloratlauge ist schon im Verschwinden. Bei dieser Methode leitet man Cl in Magnesia, die sich in wässeriger Aufschwemmung befindet, dampft die erhaltene Magnesiumchlorat-Rohlauge auf 40° Bé ein, bewirkt durch NaOH und Na_2CO_3 die Umsetzung zu $NaClO_3$ und dampft weiter auf 50° Bé ein; hierbei scheidet sich NaCl aus, während aus der Lauge beim Erkalten $NaClO_3$ auskristallisiert. Beachtung findet neuerdings das Verfahren von K. J. B a y e r; es ist unter Kaliumchlorat (No. 6 im Artikel „K a l i u m v e r b i n d u n g e n") erörtert.

Die Hauptmenge des $NaClO_3$ wird aber heute e l e k t r o l y t i s c h gewonnen, und zwar im wesentlichen auf dieselbe Weise wie $KClO_3$ (s. d.).

Über Einzelheiten siehe den Artikel „Chloralkaliprozess, elektrolytischer".

Natriumchlorat, krist.	% kg	Mk. 78,00
„ Pulver	% „	„ 83,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

12. Natriumchlorid (Chlornatrium; *Natrium chloratum*). NaCl. Alles Technische siehe unter „Salz". Die reine Verbindung bildet farblose Kristalle des regulären Systems mit hexaedrischer Spaltbarkeit. 100 T. H_2O lösen bei 0° = 35,5 T., bei 100° = 39,2 T. NaCl. Bei Abwesenheit anderer Beimengungen ist es auch an feuchter Luft beständig; in Alkohol und Äther ist es unlöslich. Sch. P. 850°.

Chlornatrium, chem. rein, D. A. IV	% kg	Mk. 40,00
„ „ „ entwässert	% „	„ 60,00
„ „ „ „ feinstes Pulver	% „	„ 80,00
„ „ „ wasserfrei	% „	„ 100,00
„ „ „ geschmolzen . . . . 1 kg Mk. 2,25;	% „	„ 200,00

Chlornatrium, chemisch rein für Analyse:
Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

13. Natriumchromate.

a) Neutr. Natriumchromat (chromsaures Natrium; *Natrium chromicum*). $Na_2CrO_4 + 10\,H_2O$. Es wird durch Glühen von 6 T. gepulvertem Chromerz mit 3 T. kalz. Na_2CO_3 und 3 T. Kreide in oxydierender Flamme, Auslaugen der heissen Masse bis zur Stärke von 45° Bé, Eindampfen auf 52° Bé und Kristallisierenlassen erhalten. Andere Darstellungsmethoden siehe unter Kaliumchromat (No. 8 a im Artikel „Kaliumverbindungen").

$Na_2CrO_4 + 10\,H_2O$ bildet gelbe, an der Luft zerfliessliche, in Wasser sehr leicht lösliche Kristalle, die in der Färberei und zur Darstellung von Chromfarben benutzt werden.

Natriumchromat, techn.	% kg	Mk. 70,00
„ chem. rein	1 „	„ 3,75

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

b) Natriumbichromat (saures chromsaures Natrium; *Natrium bichromicum*). $Na_2Cr_2O_7$. Zur Darstellung glüht man Chromeisenstein mit Kalk, Salpeter und Soda, laugt die Masse aus und versetzt die Lauge mit HCl, wodurch $Na_2Cr_2O_7$ und NaCl entsteht; letzteres wird ausgesotten und die Mutterlauge stark eingedampft. Auch noch verschiedene andere Gewinnungsmethoden sind im Gebrauch, so erhält man es aus dem neutralen Chromat durch Behandeln der Lösung mit H_2SO_4. Nach dem D. R. P. 133 736 verfährt man zur gleichzeitigen Darstellung von Natriumbichromat und Natriumbikarbonat wie folgt: Eine Na_2CrO_4-Lösung wird mit $NH_3 + CO_2$ behandelt, bis die Hälfte des Na als $NaHCO_3$ niedergeschlagen ist. Man entfernt nun den Niederschlag und treibt aus der entstandenen Lösung von $(NH_4)_2CrO_4 + Na_2CrO_4$ das NH_3 aus, wodurch man eine Lösung von $Na_2Cr_2O_7$ erhält, die bis zur gewünschten Stärke konzentriert wird. Aus dem $NaHCO_3$ kann man die Hälfte CO_2 austreiben und das zurückbleibende Na_2CO_3 zum Aufschliessen von Chromerz benutzen. Über andere Darstellungsverfahren siehe unter Kaliumchromate (No. 8a und 8b im Artikel „Kaliumverbindungen"). Das dort genannte D. R. P. 151 132 ist jedoch für die Darstellung von Natriumchromaten nicht verwendbar. Man soll dafür nach dem D. R. P. 163 541 eine geschmolzene Mischung von Chromeisenstein und Ätznatron elektrolysieren, und zwar bei gleichzeitiger Zuführung von Luft, um Natriumsuperoxyd als Sauerstoffüberträger in der Schmelze zu erzeugen.

Das $Na_2Cr_2O_7$ bildet rotgelbe, sehr zerfliessliche Kristalle.

Natriumbichromat	% kg	Mk. 61,00
„ krist., gerein.	% „	„ 95,00
„ wasserfrei	1 „	„ 1,50

14. Natriumcitrat siehe No. 48 Natriumzitrat.

15. N a t r i u m c y a n a m i d. Na_2CN_2. Lässt man nach dem D. R. P. 148 045 Kohle oder kohlenstoffhaltige Materialien bei einer Temp., welche unterhalb des Sch. P. des entsprechenden Cyanalkalis liegt, d. h. bei 350 bis 400°, auf A l k a l i a m i d einwirken, so erhält man Alkalicyanamid, entsprechend der Gleichung: $2 NaNH_2 + C = Na_2CN_2 + H_4$. (Dagegen würde bei 800° und darüber nach dem D. R. P. 90 999 unmittelbar Alkalicyanid gebildet werden, entsprechend der Gleichung: $NaNH_2 + C = NaCN + H_2$.) Vgl. auch die D. R. P. 124 977, 126 241, 148 046 und 149 678 untenstehend bei N a t r i u m c y a n i d.

16. N a t r i u m c y a n i d (Cyannatrium; *Natrium cyanatum*). NaCN. Allgemeines über die Darstellung der Cyanalkalien siehe unter K a l i u m - c y a n i d im Artikel „K a l i u m v e r b i n d u n g e n". Gerade auf diesem Gebiete ist eine so überaus grosse Zahl von Methoden veröffentlicht worden, dass selbst eine A u f z ä h l u n g an dieser Stelle unmöglich ist.

Von den vier in der Technik zur Darstellung von Alkalicyaniden fast ausschliesslich gebrauchten Verfahren sind drei unter K a l i u m c y a n i d im Artikel „K a l i u m v e r b i n d u n g e n" erörtert. Das vierte, welches für die Gewinnung von NaCN sehr wichtig zu werden verspricht, geht von metall. Natrium aus. Nach diesem durch die D. R. P. 124 977 und 126 241 geschützten Verfahren lässt man Ammoniak auf ein Gemisch von Natriummetall, Kohle und Natriumcyanid bei einer den Sch. P. des Cyanids nicht wesentlich übersteigenden Temperatur einwirken. Man verwendet also von vornherein das Produkt, welches man bei dem Prozess gewinnen will, erhält aber durch denselben die doppelte Menge. Das Verfahren beruht auf folgendem Prinzip: Lässt man Natriumamid $NaNH_2$ bei ca. 400° auf Cyannatrium einwirken, so erhält man Dinatriumcyanamid, entsprechend der Gleichung: $NaNH_2 + NaCN = N(Na_2) . CN + H_2$; das Dinatriumcyanamid wieder kann durch Kohle in Natriumcyanid übergeführt werden, und man kann nun beide Prozesse in der oben genannten Weise zu einem verschmelzen, indem man das Dinatriumcyanamid nur vorübergehend bildet, d. h. ausser dem Alkalimetall und der berechneten Menge Kohle die zur Bildung des Cyanamids notwendige Menge NaCN in dem Reaktionsgefäss vorschlägt und bei einer nur wenig über dem Sch. P. des Cyanids gelegenen Temperatur NH_3 einleitet. Nach den Zusatz-D. R. P. 148 046 und 149 678 kann man die intermediäre Bildung von Cyanamid auch erreichen, o h n e von vornherein fertiges NaCN vorzuschlagen, und zwar wird das aus Na, NH_3 und C zunächst entstehende Alkaliamid durch Kohle bei einer zwischen 350 und 600° liegenden Temp. in das beständige Alkalicyanamid übergeführt ($2 NaNH_2 + C = Na_2CN_2 + H_4$); ist alles Na in Cyanamid umgewandelt, so wird die Temp. soweit erhöht, dass durch weitere Kohlenstoffaddition das Cyanid entsteht: $Na_2CN_2 + C = 2 NaCN$. Auch kann man, anstatt bei dem ganzen Verfahren f e s t e n Kohlenstoff zu benutzen, denselben in Form von f l ü s s i g e n oder g a s f ö r m i g e n K o h l e n s t o f f v e r - b i n d u n g e n zuführen; diese werden zugleich mit dem NH_3 durch dasselbe oder ein getrenntes Zuführungsrohr in das geschmolzene Na eingeleitet.

Nach dem D. R. P. 160 637 lässt man HCN von NaOH absorbieren, während letzteres zuerst auf 200° und dann weiter auf 300° erhitzt wird.

Sonst noch für NaCN in Betracht kommende Fabrikationsmethoden, namentlich das neue Verfahren von F r a n k und E r l w e i n, wobei man vom Stickstoff der Luft ausgeht, sind unter Kaliumcyanid (No. 9 im Artikel „K a - l i u m v e r b i n d u n g e n") besprochen. Bei letzterem Verfahren erhält man Dicyandiimid, das beim Schmelzen mit Na_2CO_3 hauptsächlich NaCN (und NH_3) bildet. Dem F r a n k schen Verfahren in vieler Hinsicht ähnlich ist das Amer. Pat. 787 380, wonach man Na_2CO_3 auf eine Masse von Erdalkalicyanid und Cyanamid unter starker Erhitzung (auf Rotglut) einwirken lässt; darauf laugt man aus, gibt $NaHCO_3$ zu und lässt zuletzt das NaCN bei höchstens 5° auskristallisieren, während die Verunreinigungen in der Lösung zurückbleiben.

Das D. R. P. 176 080 nimmt zur Gewinnung von Alkalicyaniden mittels Luftstickstoff den Weg über die N i t r i d e, die sich bekanntlich mit einer Reihe von Metallen leicht bilden. Nach vorliegendem Verfahren benutzt man Magnesiumnitrid oder Calciumnitrid, die im Gemenge mit Alkalikarbonat und

Kohle erhitzt werden; hierbei gerät das Gemenge ins Glühen, und ohne weitere Wärmezufuhr setzt sich das Glühen unter Bildung von Cyanalkali durch die ganze Masse fort. Die Ausbeute wird erheblich besser, wenn man nach D. R. P. 180 118 das Alkalikarbonat ersetzt durch Alkalimetall; das Mg wirkt dann anscheinend als Kontaktsubstanz. Beispielsweise lässt man auf ein Gemisch von 23 Mg, 92 Na und 92 C bei Rotglut reinen N einwirken, wobei das angewandte Na nahezu quantitativ in NaCN übergeht, anscheinend nach den Gleichungen:

$$3 Mg + N_2 = Mg_3N_2. \quad — \quad Mg_3N_2 + 2 Na + 2 C = 3 Mg + 2 NaCN.$$

Das Franz. Pat. 347 373 schützt ein Verfahren zur Reinigung von Cyaniden derart, dass man das Rohcyanid in Gegenwart von Wasser und Ammoniumsalzen destilliert, das Ammoniumcyanid sammelt und es mittels Säure oder Base zersetzt. Auch das D. R. P. 207 886 bezweckt ein Verfahren zur Herstellung von reinem NaCN aus rohen, durch Absorption blausäurehaltiger Gase in Natronlauge gewonnenen Lösungen: Man versetzt die Lösung mit einer dem freien und dem kohlensauren Natron äquivalenten Menge wässeriger Blausäure sowie mit einer dem kohlensauren Natron genau entsprechenden Menge Kalk in Form des reinen, trockenen Hydrats und rührt einige Zeit um. Dabei treten die Reaktionen ein:

$$NaOH + HCN = NaCN + H_2O;$$
$$Na_2CO_3 + 2 HCN + CaO = 2 NaCN + H_2O + CaCO_3.$$

Enthält die Lösung nach der Behandlung mit Kalk noch Sulfat, so wird sie nach der Filtration vom Calciumkarbonat wieder durch Blausäure und Barythydrat gefällt, entsprechend der Gleichung:

$$Na_2SO_4 + Ba(OH)_2 + 2 HCN = BaSO_4 + 2 NaCN + 2 H_2O.$$

Die filtrierte Lösung wird im Vakuum bei niedriger Temperatur eingeengt, wobei sich die Verunreinigungen und der Kalk ausscheiden. Aus der gereinigten, warm filtrierten Lösung erhält man beim Erkalten das reine wasserhaltige Salz, das abgeschleudert und durch Trocknen im Vakuum neben festem NaOH vom Kristallwasser befreit wird.

Das Natriumcyanid wird ebenso benutzt wie das Kaliumcyanid (s. d.) und scheint dasselbe für manche Zwecke verdrängen zu sollen.

Cyannatrium, techn.	1 kg Mk. 2,50;	% kg Mk. 230,00
„ chem. rein		1 „ „ 24,00

17. Natriumferrocyanid siehe „Eisenverbindungen".

18. Natriumfluorid (Fluornatrium; *Natrium fluoratum*). NaF. Es wird durch Neutralisieren von Fluorwasserstoffsäure (siehe unter „Fluorverbindungen") mit Na_2CO_3 und Eindampfen zur Kristallisation erhalten. Nach dem D. R. P. 116 848 stellt man es entsprechend folgenden Gleichungen dar:

$$a) \; 2 NaHSO_4 + CaF_2 = 2 HF + CaSO_4 + Na_2SO_4;$$
$$b) \; 2 HF + Na_2SO_4 = 2 NaF + H_2SO_4.$$

Zur Ausführung lässt man Natriumbisulfat auf Flussspat bei Rotglut einwirken und die entstandene Flusssäure sich mit der durch Auslaugen der Schmelze erhaltenen Sulfatlösung umsetzen.

Man benutzt das NaF vor allem zum Ätzen von Glas, weiter auch in der Spiritusindustrie zur Entwickelungshemmung unerwünschter Gärungserreger. Ausser dem neutralen NaF wird namentlich auch das saure Salz NaF . HF verwendet.

Natriumfluorid, neutr. techn. bei grösseren Bezügen	% kg Mk. 70,00
„ gerein.	% „ „ 190,00
„ chem. rein	% „ „ 340,00
„ saueres, techn. krist.	% „ „ 90,00
„ „ „ Pulver	% „ „ 88,00

19. Natriumformiat (ameisensaures Natrium; *Natrium formicicum*). H . COONa. Zur Darstellung lässt man nach dem Goldschmidtschen Verfahren (D. R. P. 86 419) Kohlenoxyd (Generatorgas) unter Druck auf gepulvertes Ätznatron einwirken. Eine erhebliche Verbesserung dieses Verfahrens bedeutet das Franz. Pat. 342 168; hiernach wird in ein mit Koks gefülltes Gefäss bei 200° Natronlauge eingeleitet und dann warmes CO (Generatorgas) durchgeblasen. Oder man bringt Na_2CO_3-Lösung mit Koks bei 220° zusammen und behandelt dann längere Zeit mit CO. Weiteres, insbes. über das D. R. P. 179 515, siehe unter „Ameisensäure".

Natriumformiat, techn. . . . . % kg Mk. 140,00
„ chem. rein, entwässert . . . . . 1 kg Mk. 3,00; % „ „ 265,00

C. Erdmann, Leipzig-Lindenau.

20. Natriumgoldchlorid s. unter „Goldverbindungen".
21. Natriumhydrat siehe No. 30 Natriumoxyde.
22. Natriumhydrosulfit siehe unter „Hydrosulfite".
23. Natriumhypochlorit siehe unter „Bleichen".
24. Natriumjodid (Jodnatrium; *Natrium jodatum*). NaJ. Die Darstellung entspricht der von Kaliumjodid (siehe unter „Kaliumverbindungen").

NaJ kristallisiert bei gewöhnlicher Temperatur mit $2 H_2O$ in monoklinen Kristallen, dagegen über 40° wasserfrei in Würfeln. Es löst sich leicht in H_2O und Alkohol und findet ausgedehnte arzneiliche Verwendung.

Jodnatrium, entwässert D. A. IV . . . . 1 kg Mk. 23,50

25. Natriumkarbonate.

a) Natriumkarbonat Na_2CO_3 siehe unter „Soda".

b) Natriumbikarbonat (Doppeltkohlensaures Natrium; *Natrium bicarbonicum*). $NaHCO_3$. Das bei der Ammoniaksodafabrikation (siehe unter „Soda") als Zwischenprodukt entstehende $NaHCO_3$ wird wegen seines NH_3-Gehaltes als solches nicht verwendet, vielmehr stellt man sämtliches Natriumbikarbonat aus Kristallsoda oder neuerdings aus der reineren Ammoniaksoda dar, indem man Wasserdampf und CO_2 unter einer Temp. von etwa 80° C. darauf einwirken lässt; mit trockner CO_2 wird die Reaktion beendet. Ferner könnte für die Gewinnung von $NaHCO_3$ auch noch das unter 12b Natriumbichromat erwähnte D. R. P. 133736 in Betracht kommen. Das Bikarbonat bildet farblose Kristalle, die meistens zu Krusten vereinigt sind. An feuchter Luft werden sie allmählich trübe, und beim Kochen der wässerigen Lösung geht das Salz unter Abgabe von CO_2 in das neutrale Karbonat über. 100 T. H_2O lösen bei 0° 6,9 T., bei 20° 9,6 T., bei 60° 16,4 T. $NaHCO_3$. Man benutzt es zum Entschälen der Seide, zum Waschen von Wolle, als Arzneimittel und zur Herstellung von Brausepulvern.

Prüfung: Auf Verunreinigungen prüft man nach den Vorschriften des D. A. IV. Die qualitativen Methoden zum Nachweis von Monokarbonat im Bikarbonat sind sämtlich unzuverlässig; quantitativ bestimmt man den Gehalt an Monokarbonat durch Ermittelung der Kohlensäure oder man verfährt sehr zweckmässig nach der im Artikel „Alkalimetrie" beschriebenen titrimetrischen Methode mit Baryumchlorid.

Natriumbikarbonat, techn. rein, je nach Qualität . . . . % kg Mk. 16,00—18,00
„ raffin. D. A. IV . . . . % „ „ 19,00
„ chem. rein, pulv. . . . . % „ „ 30,00
„ „ „ in Platten . . . . % „ „ 56,00

Holler & Co., Hamburg I, Alsterdamm 12/13. | Lehmann & Voss, Hamburg.
Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

26. Natriummolybdat (*Natrium molybdaenicum*). Durch Lösen von Molybdäntrioxyd MoO_3 in Natronlauge gewonnen. Ausser dem regulären Salz Na_2MoO_4 gibt es noch verschiedene Polymolybdate.

Natriummolybdat, techn.	1 kg	Mk. 10,00
„ chem. rein	1 „	„ 15,00

27. Natriumnitrat (salpetersaures Natrium; *Natrium nitricum*) siehe unter „Chilisalpeter".

28. Natriumnitrit (salpetrigsaures Natrium; *Natrium nitrosum*). $NaNO_2$, auch kurzweg als Nitrit bezeichnet, kann unter anderm durch Eintragen von trocknem Natriumnitrat in einen glühenden eisernen Tiegel dargestellt werden. Besser glüht man nicht reines $NaNO_3$ sondern ein Gemisch desselben mit Schwefelbaryum; die Reaktion entspricht der Gleichung:

$$4\,NaNO_3 + BaS = BaSO_4 + 4\,NaNO_2.$$

Man laugt die geschmolzene Masse nach dem Erkalten mit H_2O aus und dampft die Lauge auf 40—45° Bé ein, worauf $NaNO_2$ auskristallisiert. Das D. R. P. 59 228 ersetzt das teuere BaS durch ein Gemisch von gemahlenem Bleiglanz mit Kalk. Technisch benutzt man beinahe ausschliesslich ein anderes Verfahren zur Nitritfabrikation, und zwar schmilzt man Weichblei mit Chilisalpeter zusammen. Immerhin sind sonst noch viele andere Fabrikationsmethoden vorgeschlagen worden. So leitet man nach dem D. R. P. 117 928 möglichst luftfreie schweflige Säure über ein nahe bis zur Sinterung erhitztes Gemenge von Natriumnitrat und Erdalkalioxyd (an Stelle des letzteren kann auch das Hydrat oder Karbonat zur Verwendung kommen), wobei die Umsetzung folgender Gleichung entspricht: $NaNO_3 + CaO + SO_2 = NaNO_2 + CaSO_4$. Bei der Ausführung im Grossen erzielt man die erforderliche innige Mischung von Kalk und Chilisalpeter dadurch, dass man den gebrannten Kalk mit der konzentrierten Salpeterlösung löscht. Die Ausbeute soll fast theoretisch sein und die Trennung vom unlöslichen Gips sich sehr leicht bewerkstelligen lassen. — Das D. R. P. 138 029 besteht in der Reduktion von Salpeter mit Sulfiten, und zwar schmilzt man $NaNO_3$ bei Gegenwart von NaOH und lässt auf die Schmelze bei Temperaturen zwischen 320 und 420° wasserfreies Sulfit unter gutem Rühren einwirken; das gebildete Nitrit gewinnt man durch Auslaugen mit Nitritmutterlauge und durch Kristallisation. Vermeidet man jede Überhitzung, so soll eine fast theoretische Ausbeute erzielt werden. — Nach dem D. R. P. 168 272 leitet man NH_3, mit Luft oder O gemischt, über auf 650—750° erhitzte Metalloxyde (wie Fe_2O_3 oder CuO; zweckmässig verwendet man gemahlene und geröstete Pyrite) und lässt das so erhaltene Salpetrigsäureanhydrid auf eine Lösung von NaOH oder Na_2CO_3 einwirken. Das D. R. P. 160 671 lässt $NaNO_3$ mit Kalk und Graphit zusammenschmelzen und aus der erhaltenen Masse das $NaNO_2$ auslaugen, während der Rückstand wieder in den Betrieb zurückgeht. Das Franz. Pat. 350 619 geht von den Stickstoffoxyde enthaltenden Gasgemengen aus, wie man sie bei elektrischen Entladungen in Luft erhält. Diese Gase leitet man direkt in ein mit NaOH beschicktes Absorptionsgefäss, wobei nach den Versuchen der Patentinhaber Nitrit entsteht, ohne dass durch Oxydation Nitrat gebildet würde. Weitere Verfahren zur Herstellung von Alkalinitriten siehe bei Kaliumnitrit unter „Kaliumverbindungen". An neuen Patenten seien noch genannt: D. R. P. 188 188, 203 751, 207 259, 212 203, Franz. Pat. 388 276, 388 122 sowie die Norw. Pat. 17 550 und 18 030 von 1907.

Das reine Nitrit kommt gewöhnlich in Stangen geschmolzen in den Handel.

Natriumnitrit, techn. (96—98%)	% kg	Mk. 67,00
„ chem. rein, in Stängeln	1 „	„ 3,00

29. Natriumoxalat (oxalsaures Natrium; *Natrium oxalicum*). $Na_2C_2O_4$. Früher wurde es durch Sättigen von Na_2CO_3-Lösung mit Oxalsäure erhalten. Fügt man noch ebensoviel Oxalsäure hinzu, als zur Sättigung ver-

braucht wurde, so erhält man Natriumbioxalat (*Natrium bioxalicum*) $NaHC_2O_4$.

Jetzt stellt man es ausschliesslich nach dem Goldschmidtschen Verfahren aus Salzen der Ameisensäure dar; über diese Methode und ihre Verbesserungen siehe unter Kaliumoxalat (No. 23 a unter „Kaliumverbindungen").

Natriumoxalat, gereinigt	% kg	Mk.	100,00
„ chem. rein	% „	„	170,00
Natriumbioxalat, gereinigt	% „	„	100,00
„ chem. rein	1 „	„	3,20
Natriumammoniumoxalat	1 „	„	2,90

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

30. Natriumoxyde.

a) Natriumoxyd (*Natrium oxydatum*). Na_2O. Bis vor kurzem war es noch nicht sicher festgestellt, ob Na und K überhaupt fähig seien, normale wasserfreie Oxyde zu bilden. Jetzt ist die Darsellung dieser Oxyde gelungen, und zwar lässt man nach dem D. R. P. 147 933 die entsprechenden Superoxyde auf die Metalle selbst einwirken. Die Reaktion ist sehr lebhaft und geht schon beim Zusammenbringen beider Bestandteile an der Luft unter Entflammung vor sich, doch ist es besser, die Umsetzung durch Berührung der Masse mit einem heissen Metallstabe einzuleiten, wobei sich die Mischung zu lebhafter Rotglut erhitzt. Zur Darstellung von Na_2O werden z. B. 39 kg Na_2O_2 + 23 kg Na in einer Kugelmühle fein gemahlen, wodurch ein tiefgraues Pulver erhalten wird. Nach beendeter Umsetzung entsteht eine weisse feste Masse von fast reinem Na_2O. Eine Abänderung dieses Verfahrens umgreift das D. R. P. 148 784; hiernach erhitzt man Na_2O_2 mit Na unter Zusatz einer kleinen Menge NaOH auf eine 400° überschreitende Temp., indem das Erhitzen gegen das Ende der Reaktion im Vakuum ausgeführt wird. Schliesslich ist das D. R. P. 142 467 zu erörtern: Nach diesem interessanten Verfahren erhält man durch Kalzination von $NaNO_3$ mit Na nicht, wie man früher glaubte, das Peroxyd, sondern Na_2O, entsprechend der Gleichung: $NaNO_3 + 5 Na = 3 Na_2O + N$. Unter Ersparung von metall. Na kann man dieselbe Umsetzung mit Nitrit erreichen: $NaNO_2 + 3 Na = 2 Na_2O + N$. Man schmilzt das Na in einem eisernen Rührkessel und trägt allmählich geschmolzenes wasserfreies $NaNO_3$ bezw. $NaNO_2$ in entsprechender Menge ein, wobei der Kessel gut verschlossen gehalten werden muss, damit kein Verbrennen der Reaktionsmasse eintritt. Nach dem Zusatz-D. R. P. 144 243 wirkt Na auch auf die Nitrate und Nitrite der alkalischen Erden unter Bildung von Na_2O ein; die entstehenden Erdalkalimetalloxyde gehen dabei mit in das Reaktionsprodukt über. Der Prozess entspricht der Gleichung: $10 Na + Ba(NO_3)_2 = 5 Na_2O + BaO + N_2$ oder bei Verwendung von Nitrit: $6 Na + Ba(NO_2)_2 = 3 Na_2O + BaO + N_2$. Bei Verwendung von Nitraten verläuft die Reaktion stürmischer, weshalb der Zusatz von NaOH als Verdünnungsmittel empfehlenswert ist. — Vgl. auch Kaliumoxyd (No. 24 a im Artikel „Kaliumverbindungen").

b) Natriumhydrat (Ätznatron, Natron; *Natrium hydricum*). NaOH. Alles Technische über die Darstellung siehe unter „Soda, kaustische" sowie im Artikel „Chloralkaliprozess, elektrolytischer"; über die Lösung s. unter „Natronlauge". Das technische Ätznatron bildet eine weisse steinartige Masse; reines NaOH ist durchscheinend kristallinisch, an der Luft zerfliessend und begierig CO_2 absorbierend, höchst ätzend wirkend.

Auf das Verfahren zur Darstellung von reinem NaOH für den Laboratoriumsgebrauch von Küster (Zeitschr. f. anorg. Chem. 1904, 474 und Chem. Ztg. Repert. 1904, 318) sei hier nur verwiesen.

Die technischen Qualitäten siehe unter „Soda, kaustische".

Natriumhydrat, gereinigt, weiss, in Stücken	% kg	Mk.	80,00
„ „ „ „ Stängeln	% „	„	85,00
„ „ „ „ Pulver	% „	„	82,00

Natriumhydrat, mit Alkohol gereinigt, in Stücken	1 kg Mk. 2,00;	% kg	Mk. 180,00
" " " " " Stängeln	1 " " 2,10;	% "	" 190,00
" " " " " Pulver	1 " " 2,10;	% "	" 190,00
" chem. rein		1 "	" 8,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover. | E. Merck, Darmstadt.

c) Natriumsuperoxyd (Natriumperoxyd; *Natrium peroxydatum*). Na_2O_2. Man stellt es nach dem D. R. P. 67 094 durch Erhitzen von Natrium in Aluminiumgefässen unter Überleiten von trockener (kohlensäurefreier) Luft auf 300° her. Nach dem Amer. Pat. 739 375 bringt man zur Gewinnung von Na_2O_2 Natrium zum Schmelzen und setzt es der Wirkung eines oxydierenden Gases (z. B. der Luft) aus, das im Überschuss vorhanden sein muss. Es bildet eine weisse Masse, die sich leicht unter Sauerstoffentwicklung in H_2O löst, und wird an Stelle von Wasserstoffsuperoxyd (s. d.) in der Bleicherei benutzt. 7,25 kg Na_2O_2 entsprechen in der Wirkung ca. 100 kg H_2O_2 von 10—12 vol. %. — Unter der Bezeichnung Oxone kommt geschmolzenes Na_2O_2 in den Handel, das an der Luft Feuchtigkeit absorbiert und gleichzeitig O abgibt, deshalb zur Reinigung der Luft in unventilierbaren Räumen (z. B. Unterseebooten) dienen soll.

Ein Hydrat des Na_2O_2 gewinnt man nach dem Franz. Pat. 320 321 durch Mischen von Na_2O_2 mit dem 6—8fachen seines Gewichts an zerkleinertem Eis; die Temp. fällt sehr stark, und es bilden sich kleine weisse Kristalle von $Na_2O_2(H_2O)_8$, die durch Alkohol ausgewaschen und getrocknet werden.

Natriumsuperoxyd	1 kg Mk. 4,00;	% kg	Mk. 350,00
" Pulver		1 "	" 5,25
" Tabletten (zu 100 g)		1 "	" 7,00
" in Würfeln		1 "	" 7,50

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover. | Chem. Werke Kirchhoff & Neirath, G. m. b. H., Berlin N. 24.

31. Natriumperborat (überborsaures Natrium; Perborax; *Natrium perboricum*). Trägt man ein Gemisch von 248 g Borsäure und 78 g Natriumsuperoxyd allmählich in 2 l kaltes Wasser ein, so fällt der Perborax $Na_2B_4O_8 + 10\,H_2O$ als schneeweisses Kristallpulver nieder. Sättigt man von vornherein die Hälfte des Natrons durch eine Mineralsäure ab, so erhält man das Metaperborat $NaBO_3 + 4\,H_2O$ in weissen, völlig luftbeständigen Kristallen.

Dieses von Jaubert herrührende Verfahren ist durch Franz. Pat. 336062 geschützt. Die so gewonnenen Kriställchen scheidet man durch Kühlung vollständig ab, wäscht sie mit Alkohol und trocknet bei 50—60°. Ein Zusatzpatent schreibt vor, die Borsäure gleichzeitig mit H_2SO_4 auf Na_2O_2 einwirken zu lassen. Auch das Engl. Pat. 22 004 von 1904 schützt die Darstellung von Natriumperborat aus Borsäure und Na_2O_2 (in molekularen Mengen) unter Zusatz einer geeigneten Säure in der Kälte. — Auch aus Borax und Wasserstoffsuperoxyd in Gegenwart von NaOH lässt sich Natriumperborat erhalten. Nach dem D. R. P. 193 722 behandelt man Lösungen von Na_2O_2 in H_2O mit CO_2 oder Alkalibikarbonaten und trägt in die so gewonnene Lösung von Natriumperkarbonat Alkaliborate (z. B. Natriummetaborat) ein, worauf das Natriumperborat als Niederschlag fast quantitativ ausfällt. Nach dem D. R. P. 204 279 lässt man H_2O_2 auf Natriummetaborat in Gegenwart von NaOH und von aussalzenden Mitteln, wie NaCl, bei niedriger Temperatur einwirken, wobei der Perborax in einer Ausbeute von etwa 87 % ausfällt. Nach Jaubert eignet sich das Natriumperborat vorzüglich zur Darstellung von H_2O_2 in grösster Reinheit, ja die Lösung des Perborats in kaltem H_2O verhält sich an und für sich wie freies Wasserstoffsuperoxyd. Beim Auflösen von 170 g Natriumperborat und 60 g Zitronensäure in 1 l H_2O entsteht eine neutrale 10 vol. %ige Lösung, die mindestens so kräftig antiseptisch wirkt wie das gewöhnliche H_2O_2. Man benutzt das Perborat deshalb vorteilhaft medizinisch als Wundantiseptikum, und zwar sowohl in Pulverform wie in Lösung. Über 40° beginnen sich die Lösungen unter O-Entwicklung zu zersetzen. Die Löslichkeit des Salzes beträgt zwischen 15 und 32° etwa 25,5—37,8 g auf 1 l H_2O, doch können durch Zusatz von Säuren konzentriertere Lösungen hergestellt werden.

Natriumperborat . . . . 1 kg Mk. 3,50
" mediz. . . . . 1 " " 4,50

n. Werke Kirchhoff & Neirath, G. m. b. H., rlin N. 24. | Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.
er & Co., Hamburg I, Alsterdamm 12/13. | E. Merck, Darmstadt.

32. Natriumperchlorat (überchlorsaures Natrium; *Natrium peroricum*). $NaClO_4$. Die Darstellung entspricht derjenigen des Kaliumperorats; siehe darüber die Artikel „Kaliumverbindungen" (No. 25), erchlorate" und „Chloralkaliprozess, elektrolyscher".

Natriumperchlorat, raffin. . . . . % kg Mk. 350,00
" chem. rein . . . . % " " 525,00

33. Natriumperkarbonat (überkohlensaures Natrium; *Natrium -carbonicum*). Nach Tanatar erhält man Natriumperkarbonat von der rmel $Na_2CO_4 + 1\frac{1}{2} H_2O$ aus Natriumkarbonat und Wasserstoffsuperyd. Nach dem D. R. P. 145 746 erhält man dasselbe Salz in fester Form rch Mischen von flüssiger oder fester Kohlensäure mit trocknem kristallirtem Natriumsuperoxydhydrat, wobei die CO_2 im Überschuss sein muss. ın erhält eine teigartige Masse, die von dem wenigen Reaktionswasser gennt und getrocknet wird. Die Reaktion entspricht der Gleichung:

$$Na_2O_2 . 8 H_2O + CO_2 = Na_2CO_4 + 8 H_2O.$$

ch D.R.P. 188 569 gelangt man analog zu einem sauren Natriumperkarbonat, nn man bei niedriger Temperatur mehr als 1 mol. CO_2 auf Natriumsuperydhydrat einwirken lässt.

Natriumperkarbonat . . . . 1 kg Mk. 10,00

34. Natriumpermanganat (übermangansaures Natrium; *Natrium -manganicum*). $NaMnO_4$. Es wird entweder wie Kaliumpermanganat (siehe . 27 unter „Kaliumverbindungen") oder durch Erhitzen der Mannoxyde (welche man bei der Regeneration des MnO_2 von der Chlordarstelıg erhält) mit NaOH an der Luft auf 400° gewonnen und bildet in H_2O sehr cht lösliche und schwer kristallisierbare Massen, die hier und da anstatt des MnO_4 als Bleich- und Desinfektionsmittel Verwendung finden.

Natriumpermanganat, roh . . . . % kg Mk. 45,00
" chem. rein . . . . 1 " " 20,00

35. Natriumperoxyd siehe No. 30c Natriumsuperoxyd.

36. Natriumpersulfat (überschwefelsaures Natrium; *Natrium -sulfuricum*). $Na_2S_2O_8$. Es wird durch Elektrolyse von Na_2SO_4 mit H_2SO_4 ıalten (D. R. P. 172 508) und in der Technik als Oxydationsmittel benutzt. ch die D. R. P. 155 805, 170 311 und 205 067 beziehen sich auf die Gennung von Natriumpersulfat.

Natriumpersulfat, rein . . . . 1 kg Mk. 2,70; % kg Mk. 240,00

37. Natriumphosphat (phosphorsaures Natrium; *Natrium phosphoricum*). Na_2HPO_4. Bei der technischen Gewinnung geht man meistens von der Knochenasche, sonst auch von natürlich vorkommenden Phosphoriten aus. Man digeriert 10 T. Knochenasche (basisches Calciumphosphat) mit 50 T. H_2O und 9 T. konz. H_2SO_4 mehrere Tage, filtriert den erhaltenen Brei durch Leinwand und dampft die Flüssigkeit, welche freie H_3PO_4 und Monocalciumphosphat $CaH_4(PO_4)_2$ enthält, auf etwa 20 T. ein, worauf man zur Abscheidung von gelöstem Calciumsulfat stehen lässt. Dann verdünnt man, fällt sämtliches Ca durch Neutralisieren mit Na_2CO_3-Lösung, filtriert vom Rückstande ab, dampft in eisernen Kesseln ein und bringt die Lösung zur Kristallisation. Nach andern Verfahren zersetzt man Calciumphosphatlösungen mit Na_2SO_4 und führt das hierbei entstehende saure Salz NaH_2PO_4 durch Zusatz von Na_2CO_3 in neutrales Phosphat Na_2HPO_4 oder auch in basisches Phosphat Na_3PO_4 über. Phosphorite werden in HCl gelöst und die Lösung dann ebenfalls mit Na_2SO_4 weiter behandelt. Das neutrale Salz $Na_2HPO_4 + 12\,H_2O$ bildet grosse, farblose, kühlend-salzig schmeckende, leicht verwitternde, schwach alkalisch reagierende Kristalle, die in 4 T. kaltem und in 2 T. heissem H_2O löslich sind; sie schmelzen leicht und gehen beim Glühen in Natriumpyrophosphat $Na_4P_2O_7$ über. Man benutzt Natriumphosphat zur Herstellung von Glasuren, zum Verzinnen, Löten und Schweissen, auch als Imprägnierungsmittel in der Färberei sowie als Arzneimittel. Durch Auflösen von 5 T. Na_2HPO_4 und 2 T. $(NH_4)_2HPO_4$ in heissem Wasser und Erkaltenlassen erhält man das sogenannte Phosphorsalz, d. h. saueres Ammoniumnatriumphosphat $Na(NH_4)HPO_4 + 4\,H_2O$; es bildet grosse durchsichtige monokline Kristalle, die leicht schmelzen und dabei Natriummetaphosphat $NaPO_3$ hinterlassen, weshalb man das Salz zu Lötrohrversuchen und Phosphorsalzperlen benutzt.

Ware		Menge	Preis
Natriumphosphat, raffin., krist.		% kg	Mk. 25,00
„ entwässert		% „	„ 65,00
„ doppelt raffin., krist.		% „	„ 27,00
„ „ „ entwässert	1 kg Mk. 1,10;	% „	„ 90,00
„ chem. rein, krist. D. A. IV		% „	„ 40,00
„ „ „ entwässert	1 kg Mk. 1,60;	% „	„ 140,00
„ dreibasisch, techn. krist.		% „	„ 60,00
„ „ raffin. krist.		% „	„ 75,00
„ „ „ entwässert		% „	„ 120,00
„ „ chem. rein		1 „	„ 3,00
„ saures, techn.		% „	„ 140,00
„ „ raffin.	1 kg Mk. 2,00;	% „	„ 180,00
„ „ chem. rein	1 „ „ 3,00;	% „	„ 250,00
Natriummetaphosphat, chem. rein		1 „	„ 6,00
Natriumpyrophosphat, gereinigt, krist.		% „	„ 90,00
„ „ entwässert		% „	„ 86,00
„ chem. rein krist.		% „	„ 170,00
„ „ „ entwässert		% „	„ 190,00
„ „ „ geschm.	1 kg Mk. 2,80;	% „	„ 270,00
„ saures, techn.		% „	„ 290,05
„ „ chem. rein		1 „	„ 6,70
Phosphorsalz, techn.		% „	„ 105,00
„ chem. rein		% „	„ 190,00

38. Natriumplumbat siehe No. 19 unter „Bleiverbindungen“.

39. Natriumrhodanür (Rhodannatrium; *Natrium rhodanatum*). NaCNS. Die Darstellung entspricht im wesentlichen derjenigen des Kaliumrhodanürs (vgl. No. 30 unter „Kaliumverbindungen“). Man benutzt es als Beize in der Färberei und Druckerei.

Ware	Menge	Preis
Natriumrhodanür, techn. krist.	% kg	Mk. 140,00
„ gereinigt	1 „	„ 3,50

Natriumrhodanür, gereinigt, entwässert	1 kg Mk.	8,50
„ chem. rein, krist.	1 „ „	4,50

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover. | Lehmann & Voss, Hamburg.

40. Natriumsilikat siehe unter „Wasserglas".

41. Natriumstannat (zinnsaures Natrium; Präpariersalz; Zinnsoda; *Natrium stannicum*). $Na_2SnO_3 + 3 H_2O$, wird durch Schmelzen von Zinnstein mit NaOH oder durch Glühen von Sn mit NaOH und $NaNO_3$ erhalten; auch gewinnt man es durch Kochen von Sn mit PbO und Natronlauge, wobei das Sn unter Abscheidung von Pb in Lösung geht. Die im Handel befindliche Verbindung bildet eine körnige Salzmasse, die meistens viele Verunreinigungen enthält, so dass anstatt der theoretischen 56,4 % SnO_2 meistens nicht mehr als 40—44 % vorhanden sind.

Natriumstannat (39/40 % SnO_2)	% kg Mk.	170,00
„ (43/44 % SnO_2)	% „ „	180,00

42. Natriumsulfat.

a) Neutrales Natriumsulfat. (Sulfat; Glaubersalz; schwefelsaures Natrium; *Natrium sulfuricum*). Na_2SO_4. Alles Technische siehe unter „Sulfat". Abgesehen von dem wasserfreien Salz kommt einhydratiges $Na_2SO_4 + H_2O$, siebenfach gewässertes Salz $Na_2SO_4 + 7 H_2O$ und schliesslich zehnfach gewässertes Salz $Na_2SO_4 + 10 H_2O$ vor, wovon das letztere das eigentliche Glaubersalz ist. Löslichkeit der Modifikationen in H_2O siehe unter „Sulfat".

Natriumsulfat, roh, entwässert	% kg Mk.	6,00
„ techn. krist.	% „ „	8,00
„ gereinigt, grob krist.	% „ „	6,50
„ „ fein krist.	% „ „	7,25
„ „ entwässert, eisenfrei	% „ „	14,00
„ doppelt gereinigt, krist., metallfrei	% „ „	9,00
„ „ „ entw., „	% „ „	34,00
„ „ raffin., krist.	% „ „	12,00
„ „ „ entwässert	% „ „	36,00
„ chem. rein, krist., D. A. IV	% „ „	20,00
„ „ „ entwässert, D. A. IV	% „ „	42,00
„ „ „ geschmolzen	1 „ „	2,60
„ „ „ „ granul.	1 „ „	3,00
„ „ „ „ Pulver	1 „ „	3,50

Glaubersalz krist. und kalz.:

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover. | Oesterreichischer Verein, Aussig a. Elbe.

b) Natriumbisulfat (Bisulfat; saures schwefelsaures Natrium; Weinsteinpräparat; *Natrium bisulfuricum*). $NaHSO_4$. Man erhält es durch Lösen gleicher mol. von Na_2SO_4 und H_2SO_4 in H_2O und Verdunsten der Lösung in der Wärme; auch entsteht es bei der Zersetzung von Natronsalpeter mit H_2SO_4 (vgl. unter „Salpetersäure").

Natriumbisulfat, roh, bei Waggonladung	% kg Mk.	2,50—4,50	je nach Konjunktur
„ „ gemahlen, bei Waggonl.	% „ „	4,50—8,00	und örtlicher Lage
„ raffin. geschmolzen	% kg Mk.	40,00	
„ „ Pulver	% „ „	48,00	
„ „ gekörnt	% „ „	50,00	
„ „ krist.	% „ „	45,00	
„ chem. rein, krist.	% „ „	60,00	
„ „ „ geschmolzen	% „ „	90,00	
„ „ „ Pulver	% „ „	85,00	

43. Natriumsulfid (Schwefelnatrium; *Natrium sulfuratum*). Es gibt mehrere Natriumsulfide, so das Monosulfid Na_2S, welches man durch

Reduktion von Na_2SO_4 mit Kohle erhält, sowie neuerdings nach dem D. R. P. 126 601, indem man Natriumbisulfat mit Chlornatrium und Kohle erhitzt:

$$NaHSO_4 + NaCl + 2\,C = Na_2S + HCl + 2\,CO_2.$$

Gewöhnlich gewinnt man es als Nebenprodukt bei der Fabrikation von $BaSO_4$; siehe darüber Barytweiss im Artikel „Baryumfarben". Nach dem Franz. Pat. 319 187 mischt man zur Gewinnung von Na_2S entweder Na_2SO_4 mit etwas mehr Kohle, als hinreicht, um es in das Sulfid überzuführen, und setzt das Gemisch unter Luftabschluss dann der Hitze eines elektrischen Ofens mit Lichtbogen- oder Widerstandsheizung aus, oder man benutzt nicht Na_2SO_4 sondern $NaHSO_4$, in welchem Falle so viel NaCl beigefügt werden muss, wie zur Bildung von Na_2SO_4 + HCl nötig ist. Die Dämpfe von HCl können bei dieser Modifikation des Prozesses in einer Vorlage aufgefangen werden.

Weiter ist unter den Natriumsulfiden das Natriumsulfhydrat NaSH zu nennen, das technisch aus den Calciumsulfid-haltigen Sodarückständen mit Natriumbisulfat in der Kälte erhalten wird, gemäss der Gleichung

$$CaS + NaHSO_4 = NaHS + CaSO_4,$$

und das sich in Lösung beim Kochen in das Monosulfid Na_2S und H_2S zersetzt. Schliesslich gibt es verschiedene Natriumpolysulfide; davon ist das wichtigste Natriumpentasulfid Na_2S_5, welches sich beim Eintragen von Na in die berechnete Menge von geschmolzenem S bildet. — Das D. R. P. 132 265, welches die Gewinnung von Natriumsulfiden aus Schwelgas betrifft, ist im Artikel „Schwelgas" erörtert. Neuere Verfahren zur Darstellung von Natriumsulfiden finden sich in folgenden Patenten: D. R. P. 194 882, Amer. Pat. 903 136, 914 271, 915 633. — Man fasst die Natriumpolysulfide unter dem Namen Natronschwefelleber zusammen.

Schwefelnatrium, techn., krist., für Gerbereizwecke	% kg	Mk. 15,00
„ „ konz., geschmolzen	% „	„ 23,00
„ „ Pulver, grob	% „	„ 40,00
„ (mehrf.), geschmolzen (Natronschwefelleber) techn. rein	% „	„ 42,00
„ (mehrf.), geschmolz. (Natronschwefelleb.), chem. rein	% „	„ 120,00
„ (einfach), chem. rein, krist. . . 1 kg Mk. 1,30;	% „	„ 120,00
„ „ „ „ geschmolzen	1 „	„ 2,50
„ „ „ „ entwässert	1 „	„ 4,00
„ (Sulfhydrat), flüssig 30° Bé	% „	„ 50,00
„ (dopp.) flüssig 30° Bé	% „	„ 30,00
„ „ trocken	% „	„ 50,00

Natriumsulfid:

van Baerle & Co., G. m. b. H., Worms a. Rh.
Harkortsche Bergwerke u. chem. Fabriken A.-G. zu Schwelm u. Harkorten, Gotha.
Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.
Lehmann & Voss, Hamburg

44. Natriumsulfite.

a) Natriumsulfit (schwefligsaures Natrium; *Natrium sulfurosum*). Na_2SO_3. Zur Darstellung teilt man eine gegebene Menge Sodalösung in zwei gleiche Teile, sättigt die eine Hälfte mit SO_2 und führt das gebildete Bisulfit durch Vermischen mit der andern Hälfte in neutrales Sulfit über. Technisch gewinnt man es aus dem unter b) erörterten $NaHSO_3$, indem man dessen Lösung mit der ihr äquivalenten Menge Kristallsoda neutralisiert, auf 40° Bé eindampft, klären lässt, abzieht und zum Kristallisieren bringt; es kristallisiert gewöhnlich mit $7\,H_2O$. Nach dem D. R. P. 138 028 soll man Na_2SO_3 aus $ZnSO_3$ gewinnen, indem man das Zinksulfit in Gegenwart von H_2O mit NaCl und event. auch noch mit SO_2 behandelt. Das $ZnSO_3$ gewinnt man aus den gerösteten Zinkerzen durch Behandlung mit SO_2 oder Röstgasen; man kann diese Behandlung in einer NaCl-Lösung vornehmen, wobei sogleich eine Lösung von $ZnCl_2$ und Na_2SO_3 entsteht. Aus dieser Lösung kann das Na_2SO_3 durch Eindampfen oder Aussalzen mit NaCl ausgeschieden werden. Zweckmässig setzt man gleich einen genügenden Überschuss von NaCl dem Erze zu, wobei dann das Sulfit im Erzrückstande bleibt, von dem es durch Auslaugen getrennt wird.

Man benutzt das Na_2SO_3 vielfach als Antichlor (s. d.), weiter zum Konservieren, als schwaches Bleichmittel u. s. w.

Natriumsulfit, techn. krist.	% kg	Mk.	20,00
„ „ Kristallmehl (Konservesalz)	% „	„	19,00
„ „ entwässert	% „	„	55,00
„ chem. rein, krist.	% „	„	28,00
„ „ „ entwässert	% „	„	65,00

Natriumsulfit:

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover. | Lehmann & Voss, Hamburg.

b) Natriumbisulfit (saures schwefligsaures Natrium; *Natrium bisulfurosum*). $NaHSO_3$. Zur technischen Darstellung setzt man feuchte Sodakristalle einem Strom von SO_2 (Röstgasen der Pyritöfen) aus; dabei löst sich das gebildete Bisulfit in dem entbundenen Kristallisationswasser. Auch durch Einwirkung von SO_2 auf $NaHCO_3$ wird es dargestellt. Endlich lässt man die SO_2 von einer Sodalösung absorbieren; damit die Bisulfitlauge 40° Bé bekommt, muss die Sodalösung 21,5° Bé stark sein.

Natriumbisulfit, flüssig (38—40° Bé)	% kg	Mk.	13,00
„ techn. trocken	% „	„	25,00—28,00
„ gerein., entwässert	% „	„	56,00
„ chem. rein, entwässert	% „	„	140,00

Natriumbisulfit:

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover. | Lehmann & Voss, Hamburg.
Heinrich Kucks, Chem. Fabrik, Krefeld.

45. Natriumsuperoxyd siehe oben No. 30 Natriumoxyde.

46. Natriumthiosulfat (unterschwefligsaures Natrium; *Natrium thiosulfuricum*). $Na_2S_2O_3$. Über die Darstellung siehe unter „Antichlor“. Neuere Darstellungsverfahren bezwecken D. R. P. 194 881, 208 663, Amer. Pat. 903 135. Das Salz bildet mit 5 H_2O farblose Kristalle, die unter starker Temperaturerniedrigung leicht in H_2O, nicht in Alkohol löslich sind. Es dient als Antichlor in der Papierfabrikation und Zeugbleicherei, zum Bleichen von Stroh, Wolle, Knochen, Ölen u. s. w., wird als Beize in der Zeugdruckerei, weiter zur Darstellung mannigfacher chemischer Verbindungen, wegen der Fähigkeit seiner wässerigen Lösung viel Jod aufzulösen auch zur Gewinnung dieses Elements, sowie schliesslich in der Photographie benutzt.

Natriumthiosulfat, krist.	% kg	Mk.	14,00
„ rein, krist.	% „	„	17,00
„ chem. rein, krist., D. A. IV	% „	„	35,00
„ techn. entwässert	% „	„	48,00
„ chem. rein, entwässert	% „	„	110,00

Chemische Fabrik Freiberg, Dr. G. P. Drossbach & Co., Freiberg i. S. | Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

47. Natriumwolframat (wolframsaures Natrium; *Natrium wolframicum*). Zur Darstellung schliesst man Wolframerz (gewöhnlich Wolframit) durch Schmelzen mit Na_2CO_3 und KNO_3 im Flammofen auf, extrahiert die Schmelze mit H_2O, neutralisiert die Lösung mit HCl und konzentriert sie durch Eindampfen, worauf Natriumwolframat auskristallisiert. Es entspricht nicht der einfachen Formel Na_2WO_4 sondern hat mannigfache Zusammensetzung; am besten kristallisiert das sog. Natriumparawolframat $Na_{10}W_{12}O_{41}$ + 28 H_2O, das auch als Nebenprodukt bei der Verhüttung wolframhaltiger Zinnerze gewonnen wird. Es dient als Ausgangsmaterial für die Herstellung der meisten andern Wolframverbindungen; auch verwendet man es zum Imprägnieren von Geweben, um ihnen die Entflammbarkeit zu nehmen (siehe unter „Flammenschutzmittel“).

Natriumwolframat, techn. (ca. 50%)	% kg	Mk.	270,00
„ gereinigt	% „	„	350,00
„ chem. rein, krist.	% „	„	460,00

Natriumwolframat:

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

48. Natriumzitrat (zitronensaures Natrium; *Natrium citricum*). Es wird aus Zitronensäure (s. d.) oder zitronensaurem Kalk durch Umsetzung mit Na-Salzen gewonnen.

Natriumzitrat, techn. . . . . 1 kg Mk. 3,50
" chem. rein . . . . 1 " " 4,25
" (sauer), techn. . . . . 1 " " 5,00
" " chem rein . . . . 1 " " 5,75

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

Natriumverbindungen:

Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 12). | Lehmann & Voss, Hamburg.

Natronkalk. Durch Erhitzen eines Gemenges gleicher Teile von Natriumhydrat und gepulvertem Ätzkalk zur Rotglut dargestellt.

Natronkalk . . . . % kg Mk. 60,00
" weiss, fein- und grobkörnig . . . . % " " 100,00

Natronlauge. Lösung von Natriumhydrat NaOH in H_2O; Darstellung siehe unter „Soda, kaustische"

Tabelle über den Gehalt von Natronlauge nach dem sp. G. bei 15° C.

Spez. G.	Grade Bé	Prozent Na_2O	Prozent NaOH	Spez. G.	Grade Bé	Prozent Na_2O	Prozent NaOH
1,007	1	0,47	0,61	1,220	26	15,18	19,58
1,014	2	0,93	1,20	1,231	27	15,96	20,59
1,022	3	1,55	2,00	1,241	28	16,76	21,42
1,029	4	2,10	2,71	1,252	29	17,55	22,64
1,036	5	2,60	3,35	1,263	30	18,35	23,67
1,045	6	3,10	4,00	1,274	31	19,23	24,81
1,052	7	3,60	4,64	1,285	32	20,00	25,80
1,060	8	4,10	5,29	1,297	33	20,80	26,83
1,067	9	4,55	5,87	1,308	34	21,55	27,80
1,075	10	5,08	6,55	1,320	35	22,35	28,83
1,083	11	5,67	7,31	1,332	36	23,20	29,93
1,091	12	6,20	8,00	1,345	37	24,20	31,22
1,100	13	6,73	8,68	1,357	38	25,17	32,47
1,108	14	7,30	9,42	1,370	39	26,12	33,69
1,116	15	7,80	10,06	1,383	40	27,10	34,96
1,125	16	8,50	10,97	1,397	41	28,10	36,25
1,134	17	9,18	11,84	1,410	42	29,05	37,47
1,142	18	9,80	12,64	1,424	43	30,08	38,80
1,152	19	10,50	13,55	1,438	44	31,00	39,99
1,162	20	11,14	14,37	1,453	45	32,10	41,41
1,171	21	11,73	15,13	1,468	46	33,20	42,83
1,180	22	12,33	15,91	1,483	47	34,40	44,38
1,190	23	13,00	16,77	1,498	48	35,70	46,15
1,200	24	13,70	17,67	1,514	49	36,90	47,60
1,210	25	14,40	18,58	1,530	50	38,00	49,02

Natronlauge, techn. (36° Bé) . . . . % kg Mk. 14,50
bei Ballons (inkl.) . . . . % " " 13,50
" techn. (40° Bé) . . . . % " " 16,00
bei Ballons (inkl.) . . . . % " " 15,00
" chem. rein (sp. G. 1,170), D. A. IV . . . . % " " 36,00
" " " (sp. G. 1,332) . . . . % " " 57,00
" " " (sp. G. 1,383) . . . . % " " 72,00

Natronlauge:

Chemische Werke Fürstenwalde, Dr. B. Hecker & W. Zeidler, G. m. b. H., Fürstenwalde-Spree. | Lehmann & Voss, Hamburg.

Anlagen zur Bereitung von Natronlauge, Kristallsoda u. s. w. baut:

Th. Knösel, Ziviling. Neustadt, Westpr.

Apparate zur Herstellung von Natronlauge:

F. H. Meyer, Hannover-Hainholz.

Natronsalpeter siehe „Chilisalpeter".

Natronverbindungen siehe „Natriumverbindungen".

Natronwasserglas siehe „Wasserglas".

Natürliche Farbstoffe siehe „Pflanzenfarbstoffe" und „Tierische Farbstoffe".

Neapelgelb siehe „Bleifarben".

Negropowder siehe „Sicherheitssprengstoffe".

Nelkenöl (Gewürznelkenöl; *Oleum Caryophyllorum*). Ätherisches Öl aus den Gewürznelken, d. h. den getrockneten Blütenknospen von *Caryophyllus aromaticus L.*, meistens durch Destillation mit überhitztem Wasserdampf, teilweise auch durch Extrahieren gewonnen. Klar, farblos bis gelblich (nach längerer Aufbewahrung rotbraun), etwas dickflüssig, von brennendem Geschmack und starkem Geruch nach Nelken. Sp. G. (bei 15°) 1,060—1,070. S. P. 247°; Kaliabsorption 2,35—2,48; Jodzahl 155—180. Es besteht zu 90 % aus Eugenol und enthält nebenbei Caryophyllen. Man verwendet es in der Parfümerie sowie für medizinische Zwecke, als Zusatz zu Zahntinkturen u. s. w.; medizinisch darf jetzt nur noch reines Eugenol benutzt werden. Besonders wichtig aber ist das Nelkenöl als Ausgangsmaterial für die Vanillindarstellung (siehe „Vanillin") geworden.

Prüfung: Nach Thoms (Vortrag auf der 75. Naturforscherversammlung Kassel 1903) prüft man Nelkenöl auf seine Bestandteile wie folgt: 5 g Nelkenöl werden mit 20 g Natronlauge (15 %) übergossen und auf dem Wasserbade 1/2 Std. lang erwärmt. Auf der Flüssigkeit scheidet sich alsbald die Sesquiterpenschicht ab. Der Inhalt des Becherglases wird noch warm in einen kleinen Scheidetrichter mit kurzem Abflussrohr gegeben und die sich gut und bald absetzende warme Eugenol-Natronlösung in das Becherglas zurückgegeben. Das im Scheidetrichter zurückbleibende Sesquiterpen wäscht man zweimal mit je 5 ccm Natronlauge (15 %) und vereinigt diese mit der Eugenol-Natronlösung. Hierauf gibt man zu letzterer 6 g Benzoylchlorid und schüttelt um, wobei sich unter starker Erwärmung die Bildung des Benzoyleugenols sogleich vollzieht. Die letzten Anteile unangegriffenen Benzoylchlorids zerstört man durch kurzes Erwärmen auf dem Wasserbade. Man filtriert nach dem Erkalten die über dem erstarrten Ester befindliche Flüssigkeit ab, spült mit 50 ccm Wasser die etwa auf das Filter gelangten Kriställchen in das Becherglas zurück und erwärmt, bis der Kristallkuchen wieder ölförmig geworden ist. Man lässt nach sanftem Umschütteln abermals erkalten, filtriert die überstehende klare Flüssigkeit ab und wäscht in gleicher Weise noch zweimal mit je 50 ccm Wasser den wieder geschmolzenen Kuchen aus. Das dann im Becherglase zurückbleibende Benzoyleugenol ist von Natriumsalz und überschüssigem Natron frei. Es wird noch feucht in demselben Becherglase mit 25 ccm Alkohol von 90 % übergossen, auf dem Wasserbade unter Umschwenken erwärmt, bis Lösung erfolgt ist. Man setzt das Umschwenken des vom Wasserbade entfernten Becherglases so lange fort, bis das Benzoyleugenol in kleinkristallinischer Form sich ausgeschieden hat. Das ist nach wenigen Minuten der Fall. Man kühlt nunmehr auf eine Temp. von 17° ab, bringt den kleinkristallinischen Niederschlag auf ein Filter von 9 cm Durchm. und lässt das Filtrat in einen graduierten Zylinder einlaufen. Es werden bis gegen 20 ccm desselben mit dem Filtrate angefüllt werden. Man wäscht die auf dem Filter im Kristallbrei noch vorhandene alkoholische Lösung mit soviel Alkohol von 90 Gew. % nach, dass das Filtrat im ganzen 25 ccm beträgt, bringt das noch feuchte Filter mit dem Niederschlag in ein Wägegläschen (letzteres war vorher mit dem Filter bei 101° ausgetrocknet und gewogen) und trocknet bei 101° bis zum konstanten Gewicht (von 25 ccm 90 %igen Alkohols werden bei 17° = 0,55 g reines Benzoyleugenol gelöst, welche Menge dem Befunde hinzugezählt werden muss). Bezeichnet a die gefundene Menge Benzoesäureester, b die angewandte Menge Nelkenöl (gegen 5 g), und filtriert man 25 ccm alkoholische Lösung vom Ester unter den oben erläuterten Bedingungen ab, so findet man den Prozentgehalt des Nelkenöls an Eugenol nach der Formel $\frac{4100\,(a+0.55)}{67 \cdot b}$. Diese Formel resultiert aus den beiden Gleichungen:

$$\underbrace{268}_{\text{M.G. d. Benzoyleugenols}} : \underbrace{164}_{\text{M.G. des Eugenols}} = (a + 0{,}55) : \text{gefundene Menge Eugenol}$$

$$\text{daher}\quad b : \frac{164\,(a + 0{,}55)}{268} = 100 : x, \qquad x = \frac{164\,(a + 0{,}55)\,.\,100}{268\,b} = \frac{4100\,(a + 0{,}55)}{67\,b}.$$

Man findet so die in dem Nelkenöle enthaltene Gesamtmenge Eugenol, also während das freie wie das veresterte. Will man neben der Bestimmung des Gesamt-Eugenolgehaltes auch eine solche des im Nelkenöle vorhandenen freien Eugenols ausführen (durch Subtraktion des letzteren vom ersteren würde man die in veresterter Form vorhandene Menge Eugenol feststellen können), so verfährt man wie folgt:

5 g Nelkenöl werden in 20 g Äther gelöst und diese Lösung in einem Scheidetrichter schnell mit 20 g 15 %iger Natronlauge ausgeschüttelt; mit je 5 g Natronlauge der gleichen Stärke wird der Äther nachgewaschen, die vereinigten Eugenol-Natronlösungen auf dem Wasserbade zum Austreiben des gelösten Äthers schwach erwärmt und sodann in gewöhnlicher Weise benzoyliert.

Nelkenöl aus Nelken	1 kg	Mk. 7,30
„ „ „ extra hell	1 „	„ 7,50
„ „ „ dopp. rektif.	1 „	„ 8,60
„ „ Nelkenstielen	1 „	„ 6,60
Eugenol (sp. G. 1,072), D. A. IV	1 „	„ 11,00

Neodym siehe „Didym".

Neoform, der Zusammensetzung nach Trijodphenolwismut $C_6H_2J_3 . OBiO$. Gelbes, fast geruchloses, in den gewöhnlichen Lösungsmitteln annähernd unlösliches Pulver, soll als Wundstreupulver Anwendung finden.

Neopyrin. Unter diesem Namen kommt Valerylamidoantipyrin in den Handel. Weisses, sehr bitteres, in H_2O unlösliches Kristallpulver vom Sch. P. 203°, das wie Antipyrin Verwendung findet, aber weniger giftig als dieses sein soll.

Nernstlampe. Elektrische Glühlampe, bei der der Glühkörper nicht aus einem Kohlenfaden besteht, sondern aus Magnesia, der einige Leuchterden zugesetzt sind. Da diese Oxyde als Leiter zweiter Klasse in der Kälte Isolatoren sind und erst bei 600—800° zu leiten beginnen, so muss der Glühkörper vorgewärmt werden; es geschieht dies durch eine Heizspirale, welche durch den Strom ins Glühen gebracht, jedoch nach Erwärmung des Glühkörpers wieder ausgeschaltet wird. Bei heller Glut strahlt der Glühkörper ein blendend weisses, dem Tageslicht ähnliches Licht aus; bei diesen Temperaturen ist er ein vorzüglicher Leiter.

Die Nernstlampe wird in verschiedenen Modellen — von 16—250 Kerzen Leuchtkraft — hergestellt; Modell A ähnelt der Bogenlampe, Modell B der elektrischen Glühlampe. Einer luftleeren Glasbirne wie die Kohlenfadenlampe bedarf die Nernstlampe nicht.

Ist die Nernstlampe auch in der Anschaffung teuerer als die Kohlenglühlampe, so stellt sie sich doch im Betriebe um vieles billiger. Die nachstehende Tabelle zeigt an einigen Beispielen, welche Ersparnisse die Nernstlampe gegenüber der Glühlampe erreichen lässt. Vorausgesetzt ist, dass der Ersatz einer Glühlampe 50 Pfg. kostet, der Ersatz des Brenners einer Nernstlampe 1 Mk. bei kleinen Lampen. 1,25 Mk. bis 1,75 Mk. bei grossen Lampen; ferner dass die Brenndauer einer Glühlampe für 3,1 Watt p. K. bei Spannungen von 100—130 Volt und für 3,6 Watt bei Spannungen von 130—240 Volt etwa 600 Stunden beträgt, dagegen die Dauer eines Brenners der Nernstlampe 300 Stunden, und dass die Stromkosten 55 Pfg. pro Kilowattstunde betragen.

Leuchtkraft	Betriebsspannung	Nernstlampen		Glühlampen		Ersparnis in %
		Energieverbrauch	Kosten für Strom und Ersatzlampen für 600 Betriebsstunden	Energieverbrauch	Kosten für Strom und Ersatzlampen für 600 Betriebsstunden	
Kerzen	Volt	Watt		Watt		
16	115	$28^3/_4$	9,49 Mk. 2,00 „ 11,49 Mk.	50	16,50 Mk. 0,50 „ 17,00 Mk.	33
32	110	55	18,15 Mk. 2,00 „ 20,15 Mk.	100	33,00 Mk. 0,50 „ 33,50 Mk.	40

Leuchtkraft Kerzen	Betriebsspannung Volt	Nernstlampen Energieverbrauch Watt	Nernstlampen Kosten für Strom und Ersatzlampen für 600 Betriebsstunden	Glühlampen Energieverbrauch Watt	Glühlampen Kosten für Strom und Ersatzlampen für 600 Betriebsstunden	Ersparnis in %
64	110	110	36,30 Mk. 3,00 „ 39,30 Mk.	4 Lampen à 16 Kerzen 50 Watt 200	66,00 Mk. 2,00 „ 68,00 Mk.	43
20	140	35	11,55 Mk. 2,00 „ 13,55 Mk.	72	23,76 Mk. 0,50 „ 24,26 Mk.	44
32	210	52,5	17,32 Mk. 2,00 „ 19,32 Mk.	115	37,95 Mk. 0,50 „ 38,45 Mk.	50
64	200	100	33,00 Mk. 2,50 „ 35,50 Mk.	4 Lampen à 16 Kerzen 58 Watt 232	76,56 Mk. 2,00 „ 78,56 Mk.	55
160	240	240	79,20 Mk. 3,50 „ 82,70 Mk.	10 Lampen à 16 Kerzen 58 Watt 580	191,40 Mk. 5,00 „ 196,40 Mk.	58

Nerol. $C_{10}H_{17}.OH$. Ein dem Geraniol (s. d.) isomerer Terpenalkohol, der in geringer Menge im Neroliöl enthalten ist; wird nach dem Franz. Pat. 326 658 aus dem Petitgrainöl gewonnen, während er nach dem Franz. Pat. 329 529 synthetisch dargestellt werden kann, und zwar befindet er sich in den Reaktionsprodukten, die beim Azetylieren von Linalool (s. d.) entstehen. Das D. R. P. 209 382 bezweckt seine Darstellung aus dem Öle von *Helichrysum angustifolium*. Reines Nerol ist ein farbloses Öl von besonders lieblichem Rosengeruch; sp. G. (bei 15°) 0,880—0,885; S. P. (unter 760 mm) 225—226°, S. P. (unter 25 mm) 125°.

Nerolin (β-Naphtolmethyläther). $C_{10}H_7.O.CH_3$. Unter demselben Namen geht auch β-Naphtoläthyläther $C_{10}H_7.O.C_2H_5$. Zur Darstellung erhitzt man 5 T. β-Naphtol mit 5 T. absolut. Methylalkohol (bezw. Äthylalkohol) und 2 T. Vitriolöl unter geringem Druck mehrere Stunden auf 125°. Auch gewinnt man es aus β-Naphtolkalium $C_{10}H_7.OK$ durch Einwirkung von Methyljodid CH_3J (bezw. Äthyljodid C_2H_5J). Kristallisierte Verbindung, deren Geruch demjenigen des Orangenblütenöls (Neroliöls) ähnlich ist.

Nerolin, krist. . . . . 1 kg Mk. 16,00

Neroliöl (Orangenblütenöl, Pomeranzenblütenöl; *Oleum Aurantii florum*). Aurantiazeenöl, das aus frischen Orangenblüten (*Citrus vulgaris Risso*) durch Destillation mit Wasserdampf oder durch Extraktion mit Petroläther gewonnen wird. Dünnflüssiges, zuerst farbloses, später gelb bis braun werdendes Öl von sehr angenehmem Geruch. Man unterscheidet Neroliöl aus bitteren und aus süssen Blüten; ersteres hat sp. G. (bei 15°) 0,870 bis 0,880, letzteres sp. G. 0,893. Das erstere ist das eigentliche echte Orangenblütenöl, während letzteres nur zu dessen Verfälschung dient. Die aromatischen Bestandteile sind noch nicht mit Sicherheit isoliert, doch sind künstliche

Ersatzmittel mit Glück dargestellt worden, so z. B. nach D. R. P. 122 290 mit Hilfe von Anthranilsäuremethylester (Orangenblütenöle synthet., Marken Irolène, Loréine, Neroli „Agfa"). Vgl. auch Nerolin.

Orangenblütenöl, I (Bigarrade)	1 kg	Mk. 650,00
„ IIa (Portugal)	1 „	„ 200,00
„ deutsch extrafein	1 „	„ 750,00
Neroliöl, künstl., je nach Qualität und Stärke	1 kg	Mk. 50,00 - 400,00

Nesain, organisches Arsenpräparat, ist eine Verbindung von Arsen mit Protein und bildet ein gelbliches, fast geruch- und geschmackloses Pulver mit 10 % As-Gehalt. Es wird subkutan bei Krebskranken verwendet.

Nessel (Chinagras; Ramie). Bastfasern verschiedener Nesselarten (*Urticaceen*), namentlich der in China, Japan und Indien heimischen *Urtica* (*Boehmeria*) *nivea*. Der Bast wird nach der Ernte ohne vorhergegangene Röste vom Holz abgezogen. Die Fasern, bis 22 cm lang und 0,55 mm dick, werden wegen ihrer bedeutenden Festigkeit vielfach zu feinen Seilerarbeiten benutzt. Für die Verspinnung muss man sie durch Behandeln mit verd. Natronlauge und Öl erweichen.

Neurodin = Azetyl-p-oxyphenylurethan. $C_6H_4(CO_2 . CH_3)NH . CO_2 . C_2H_5$. Zur Gewinnung stellt man nach den D. R. P. 69 328 und 73 285 zunächst durch Einwirkung von Chlorameisensäureäthylester auf p-Amidophenol das p-Oxyphenylurethan $C_6H_4(OH)NH . CO_2C_2H_5$ dar und führt dieses durch Azetylieren mittels Essigsäureanhydrids in das Neurodin über.

Farblose Kristalle vom Sch. P. 87°, sehr wenig löslich in kaltem H_2O, etwas leichter in heissem. Man benutzt es hauptsächlich als Antineuralgikum, daneben auch als Antipyretikum.

Neurodin	H Mk. 7,00; 1 kg Mk. 55,00

Neurofebrin, eine Mischung aus gleichen Teilen Neuronal mit Antifebrin, entfaltet eine gute analgetische Wirkung, besonders bei Migräne und nervösem Kopfweh u. s. w. Gewöhnlich gibt man 3—4mal täglich je 1 Tablette zu 0,5 g.

Neuronal = Bromdiäthylazetamid.

$$\begin{matrix} & & Br & & \\ C_2H_5 & \!\!\!> & \!\!\!C & \!\!\!-C\!\!\!< & \!\!\!\begin{matrix} NH \\ OH \end{matrix} \\ C_2H_5 & & & & \end{matrix}$$

Zur Darstellung des Neuronals wird die Diäthylessigsäure mit Phosphorpentachlorid in das Diäthylazetylchlorid umgewandelt. Durch allmählichen Zusatz von 1 mol. Brom entsteht das Bromdiäthylazetylchlorid, das, durch fraktionierte Destillation gereinigt, mit wässerigem Ammoniak in das Bromdiäthylazetamid übergeführt wird.

Farblose Kristalle vom Sch. P. 66—67° C., löslich in H_2O, Alkohol, Äther und Benzol. Neuronal wirkt in Gaben von 0,5—1,0 günstig in den meisten Fällen von Schlaflosigkeit, Kopfschmerz und wegen des hohen Bromgehalts von 41 % auch bei Epilepsie.

Neuronal	25 kg Mk. 3,25

Neurotropin = methylenzitronensaures Urotropin. Man verwendet es medizinisch wie das Urotropin selbst; vgl. darüber den Artikel „Hexamethylentetramin".

Neurot-Verfahren siehe „Türkischrotfärberei".

Neu-Sidonal siehe „Sidonal".

Neusilber siehe unter „Nickellegierungen".

Neutralon, ein in H_2O unlösliches Aluminiumsilikat, das in hohem Masse HCl binden kann, weshalb es medizinisch bei Hyperazidität gegeben wird.

Neuwiederblau siehe „K u p f e r f a r b e n".

Nickel. Ni (*Nicolum*). A. G. = 58,9. Die wichtigsten Nickelerze sind K u p f e r n i c k e l (Rotnickelkies) NiAs, W e i s s n i c k e l k i e s $NiAs_2$, N i c k e l g l a n z $NiAs_2.NiS_2$, E i s e n n i c k e l k i e s NiS.2FeS, A n t i m o n n i c k e l k i e s NiSb, sowie verschiedene Silikate, wie der G a r n i e r i t mit 10—20 % Nickel und der R e v d a n s k i t mit 16—18 % Nickel. Man gewinnt das Metall teils auf trockenem, teils auf nassem Wege. Nickelsilikate werden direkt mit Koks und basischen Zuschlägen zu kohle- und eisenhaltigem Rohnickel verschmolzen; letzteres entkohlt man im Martinofen mit vorgewärmtem Gebläsewind, wobei Fe, Mn und Si verschlacken. Für die Metallgewinnung aus s c h w e f e l h a l t i g e n Ni-Erzen ist die Tatsache wichtig, dass Ni mehr Verwandtschaft zum S hat als Fe, aber weniger als Cu, während die Verwandtschaft zum O in umgekehrter Reihenfolge ansteigt. Demgemäss sammelt sich Ni, so lange genügend S vorhanden ist, mit Cu zusammen im „Stein" an, aus dem es nach wiederholten Röst- und Schmelzoperationen ähnlich dem Cu (vgl. den Artikel „K u p f e r") als R o h n i c k e l gewonnen wird. Da die Schwefelverbindungen von Ni und Co in der Hitze nicht so beständig gegen C und H sind wie Schwefeleisen und Halbschwefelkupfer, so verschlacken sie etwas leichter, namentlich das Co. Schmilzt man oxydische Nickel- und Kobaltverbindungen mit Eisenkies und saurer Silikatschlacke, so geht das Ni (auch des Silikats) fast vollständig in den Stein, dagegen das Co nur teilweise und das des Silikats überhaupt nicht. Die geschwefelten Nickelerze müssen vor dem Rohschmelzen abgeröstet werden, um einen Teil der Eisensulfurete zu beseitigen; dann verschmilzt man sie in angegebener Weise auf Stein, um die übrigen Metalle durch Verschlackung zu entfernen. Dagegen werden die arsenhaltigen Erze geröstet oder ungeröstet auf S p e i s e verschmolzen und in dieser das Ni ebenfalls durch Röst- und Schmelzprozesse konzentriert.

Die angereicherten Hüttenprodukte der Nickelgewinnung, also S t e i n e und S p e i s e n, verarbeitet man entweder auf t r o c k e n e m Wege, d. h. man verfährt mit den ersteren ähnlich wie beim K u p f e r (s. d.), während man die Rohspeise raffiniert, durch verschiedene Operationen das As entfernt und die Oxyde in geschlossenen Gefässen durch Holzkohlenpulver reduziert. In anderen Fällen eignet sich zur Nickelgewinnung aus Steinen und Speisen sowie namentlich aus oxydischen Erzen besser das n a s s e Verfahren, wobei man das Gut (geröstet oder ungeröstet) mit HCl oder H_2SO_4 behandelt, die gewonnenen Laugen durch Behandlung mit verschiedenen Reagentien nach und nach von den Verunreinigungen, wie Cu, As, Sb, Pb, Bi, Fe und Co, befreit und schliesslich das Ni in siedender Lösung durch Soda oder Kalkmilch niederschlägt. Diese Reinigungsmethoden entsprechen den verschiedenen Reaktionen der analytischen Chemie; am schwierigsten ist dabei die vollständige Scheidung von Ni und Co. (Über die Trennung des Ni von Co vgl. den Artikel „K o b a l t").

Das auf die eine oder andere Weise gewonnene R o h n i c k e l wird schliesslich raffiniert, wobei es sich vor allem um die Entfernung von C, Si und O handelt. Erstere beide entfernt man durch einen Puddelprozess oder durch Verblasen in der Bessemerbirne, während der O durch Erhitzen mit Al, P, Mn oder namentlich Mg beseitigt wird. Die Entfernung des O ist sehr wichtig, da hierdurch das Gussnickel um ein Erhebliches an Dehnbarkeit und Schweissbarkeit gewinnt. Das Engl. Pat. 19 914 von 1902 schützt ein Raffinierungsverfahren von Ni durch Schmelzen des Rohmetalls im Kupolofen.

Neuerdings ist der sogenannte M o n d p r o z e s s aus dem Versuchsstadium herausgetreten. Dieses von M o n d erfundene Verfahren (D. R. P. 57 320) bezweckt die Gewinnung von raffiniertem Nickel direkt aus den Erzen, und zwar unter Verwendung des gasförmigen N i c k e l k a r b o n y l s (Nickelkohlenoxyds). Der Gang der Arbeit ist der, dass die Erze (2—6 % Ni und 2—6 % Cu und Fe sind die günstigste Zusammensetzung) zuerst geröstet, dann auf Stein verschmolzen werden, der im Konverter konzentriert wird. Der erhaltene Spurstein mit 31,37 % Ni, 48,6 % Cu und 0,7 % Fe wird gemahlen, geröstet und ausgelaugt. Hierauf folgt die Karbonylbildung,

indem man das gebildete Nickeloxydul durch reduzierende Gase bei 350—400° zu metallischem Nickel reduziert und über dieses bei niedrigerer Temperatur (nicht über 100° C.) Kohlenoxydgas überleitet, wobei das gasförmige Nickelkarbonyl entweicht. Man fängt die Dämpfe desselben auf und erhitzt sie auf 150—180°, wobei sie sich vollständig zersetzen, indem ganz reines metallisches Nickel frei wird, während anderseits CO entweicht; letzteres kann zur Herstellung einer neuen Menge Nickelkarbonyl dienen. Nach dem D. R. P. 149 559 wird das durch Reduktion des Oxydes erhaltene Nickel in einem starken Gefässe der Einwirkung von CO unter Druck unterworfen; der Druck beträgt 2—100 Atm. (je nach der Temp.), und der Inhalt des Gefässes wird auf 50 bis 250° erhitzt. Die Dämpfe des Nickelkarbonyls werden, mit dem überschüssigen CO gemischt, durch stark glühende Röhren geleitet, wobei sich durch Dissoziation metall. Ni abscheidet, während das CO zur Behandlung neuer Mengen schwammigen Nickels verwendet wird. Auch kann man die Dämpfe durch einen gekühlten Kondensator leiten; es scheidet sich dann das Karbonyl als Flüssigkeit ab, die zur Gewinnung von metall. Nickel dienen kann.

Man hat ferner versucht, Ni im elektrischen Ofen durch Reduktion von Nickeloxydul mittels Kohle im Lichtbogen zu erhalten. Das D. R. P. 151 964 schützt die Gewinnung eines für diese Reduktionsart geeigneten Nickeloxyduls, das frei von störenden Verunreinigungen ist.

Die Gewinnung des Nickels aus Legierungen von Ni mit Cu, wie man solche aus Nickelkupfersteinen erhält, wird neuerdings immer mehr elektrolytisch bewirkt, und zwar scheidet man aus den Legierungen zunächst das Cu elektrolytisch aus, wobei die Legierung zu Anoden gegossen ist, während Kupferbleche als Kathoden dienen und der Elektrolyt aus einer Lösung von Kupferchlorid und Nickelchlorid besteht. Damit der Elektrolyt immer konzentriert genug bleibt, fliesst er beständig durch einen Turm, welcher mit der gekörnten Ni-Cu-Legierung gefüllt ist. Bei der Elektrolyse scheidet sich das Cu aus, während das Ni gelöst bleibt und sich im Elektrolyten immer mehr anreichert. Ist dies in genügendem Grade geschehen, so fällt man daraus Fe und Cu (letzteres durch H_2S) und elektrolysiert die gereinigte Lösung zwischen Anoden von Kohle und Kathoden von Kupferblech, wobei das Ni an den Kathoden ausgeschieden wird. Das an den Anoden entwickelte Cl wird mit in den oben erwähnten, die gekörnte Legierung enthaltenden und von dem Elektrolyten durchflossenen Turm geleitet und dient so zur Lösung neuer Mengen der Metalle.

E. Günther hat Versuche angestellt, konzentrierten Nickelstein direkt elektrolytisch zu verarbeiten. Er benutzte Anodenplatten aus Stein mit 75,9 % Ni, 23,9 % S, 0,4 % Fe, 0,16 % Cu und 0,1 % SiO_2; als Elektrolyt diente $NiSO_4$-Lösung mit 0,03—0,25 % freier Säure. Als beste Stromdichte wird 250—275 Amp. pro qm, bei einer Badspannung von 3 V. angegeben. Die Stromausbeute stellte sich auf 80—92 %. Der Anodenrückstand bestand aus elementarem S (80 %) und ungelöst gebliebenem Schwefelmetall; derselbe machte etwa 28 % des aufgebrauchten Anodenmaterials aus. Das erhaltene Nickel zeigte 99,71 % Ni, 0,20 % Cu und 0,085 % Fe.

Das Amer. Pat. 874 864 schützt ein elektrolytisches Verfahren zur Nickelraffination.

Ni ist ein weissgraues, stark silberglänzendes, weiches und politurfähiges, schweissbares, magnetisches Metall, das fast ebenso dehnbar wie Cu und fester als dieses ist. Sp. G. 8,9; Sch. P. ca. 1500° (bei Gehalt an C niedriger). Man benutzt es zur Anfertigung mannigfacher Gegenstände, vor allem aber in Form seiner Legierungen (siehe „Nickellegierungen"). In ausgdehntem Masse dient es zur Herstellung metallischer Überzüge auf galvanischem Wege (vgl. unter „Vernickeln").

Nickelmetall . . . . z. Z.	1 kg	Mk.	3,00—3,30
„ chem. rein . . . . . . H Mk. 6,00;	1 „	„	54,00
„ „ „ Pulver	1 „	„	20,00
„ Blech	1 „	„	7,50
„ Draht, dick	1 „	„	8,00
„ „ dünn	1 „	„	9,00

ïickelmetall granul. (98—99%)	1 kg	Mk.	4,80
„ in Würfeln (98—99%)	1 „	„	4,50
„ in Stangen, 4 mm dick	1 „	„	7,50
„ Pulver	1 „	„	5,00
„ durch H reduziert	1 „	„	30,00
„ Anoden, gewalzt	1 „	„	5,25
„ „ gegossen	1 „	„	5,00

.noden sind in folgenden Massen vorrätig (in mm):

gewalzt	gegossen
500 × 200 × 5	500 × 200 × 5
300 × 200 × 2	200 × 100 × 5
300 × 200 × 1	
200 × 100 × 2	
200 × 100 × 1	

Nickel:

: Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 13).

Armaturen, Pumpen, Gussstücke aus Reinnickel:

ig Becker, Maschinenfabrik, Offenbach a. M., Ludwigstr. 42.

Walzwerke und Walzwerks-Einrichtungen für Bleche und Draht aus .ckel und Nickellegierungen:

Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Nickelbad siehe „V e r n i c k e l n".

Nickellegierungen. Erst neuerdings, seitdem man gelernt hat, das :el von C, Si und O zu befreien (vgl. unter „N i c k e l"), ist man der vierigkeiten Herr geworden, die sich bisher der Bearbeitung des Reinels entgegenstellten. Wegen dieser Schwierigkeiten kommt der grösste dieses Metalls immer noch l e g i e r t zur Verwendung, und zwar hauptlich mit K u p f e r. Eine besonders schöne weisse Farbe zeigt eine Legie- ; aus 3 T. Ni und 4 T. Cu, die sich aber auch nur schwierig bearbeiten :; die deutschen „Nickelmünzen" bestehen aus 25 % Ni und 75 % Cu. weiteren Nickellegierungen sind zu neunen:

1. N e u s i l b e r (A r g e n t a n, M a i l l e c h o r t, P a k f o n g, ›a k a, W e i s s k u p f e r). Wichtigste aller Ni-Legierungen, besteht aus Cu und Zn in sehr verschiedenem Verhältnis, durchschnittlich aus 16 T. 7 T. Zn und 4—8 T. Ni. Je nach der Zusammensetzung hat es eine gelbweisse bis silberweisse Farbe; es ist gegen chemische Einflüsse sehr ›rstandsfähig und härter als Messing. Man stellt es meistens durch Zumenschmelzen der Bestandteile in Graphittiegeln dar. Gehalt von As ht das Neusilber spröde und beeinträchtigt seine Bearbeitungsfähigkeit; haupt ist Reinheit der Komponenten von grosser Wichtigkeit. Enthält das silber einige % Ag, so führt es die Bezeichnung C h i n a s i l b e r (P e r u - b e r), während versilbertes Neusilber als A l f e n i d, A r g y r o i d e C h r i s t o f l e bezeichnet wird.

2. N i c k e l e i s e n und N i c k e l s t a h l siehe unter „E i s e n l e g i e - ı g e n".

3. M i n a r g e n t. Sehr harte, in Farbe und Glanz dem Silber ähnliche erung aus 70 T. Ni, 100 T. Cu, 5 T. W und 1 T. Al.

4. N i c k e l i n. Neusilberähnliche Legierung, die als Material für elek- :he Widerstände dient. Zusammensetzung z. B. 54 % Cu, 26 % Ni, 20 % Spezifischer Widerstand $c = 0{,}4$; Temperaturkoeffizient $\alpha = 0{,}0002$. Neusilberwiderstände sich im Laufe der Zeit ändern, bevorzugt man vielzinkfreie Nickellegierungen wie das untenstehend beschriebene K o n - n t a n und das M a n g a n i n (letzteres siehe unter „M a n g a n l e g i e - ı g e n").

5. Nickelaluminium. Neue Legierung aus Ni und Al, welche als Metall für den Glockenguss von Wichtigkeit zu werden scheint. Denn da das Nickelaluminium bei einer Zugfestigkeit von 13,8 kg pro qmm ein sp. G. von nur 2,8 besitzt, während die sonst für Glocken benutzten Metalle, wie Gussstahl und Bronze, ein sp. G. von 7,8 bezw. 8,8 haben, so würde diese namhafte Erleichterung für die Turmkonstruktionen, welche bekanntlich unter den Erschütterungen durch die Glockenschwingungen stark zu leiden haben, von wesentlicher Bedeutung sein. Die Glocken aus Nickelaluminium sollen einen ebenso reinen und dabei noch weicheren Ton als die aus Bronze besitzen. Auch die Wetterbeständigkeit ist vorzüglich, da eine Oxydation vollständig ausgeschlossen ist. Vgl. unter „Aluminiumlegierungen" No. 7 u. 8.

6. Konstantan. Material für elektrische Widerstände, bestehend aus 50 % Cu und 50 % Ni. Spezifischer Widerstand $c = 0{,}5$; Temperaturkoeffizient $\alpha = 0{,}000025$.

7. Rosein. Zu Juwelierarbeiten benutzte Legierung aus 40 T. Ni, 30 T. Al, 20 T. Sn und 10 T. Au.

8. Invar. Legierung aus 36 % Ni und 64 % Stahl. Da sie sich in der Wärme fast gar nicht ausdehnt, so eignet sie sich besonders für die Herstellung von Präzisionsinstrumenten, von Massstäben und Messdrähten für geodätische Vermessungen u. s. w. Ihr Erfinder ist Dr. Guillaume-Paris.

9. Monelmetall, Legierung aus 70 % Ni und 30 % Cu, wird durch Schmelzen und Frischen direkt aus Rotnickelkies hergestellt, nimmt C wie Stahl auf, besitzt eine höhere Zugfestigkeit und Dehnbarkeit als Nickelstahl, lässt sich vorzüglich polieren und kann mannigfaltige Verwendung finden. Das sp. G. ist 8,86—8,87, gewalzt 8,94—8,95; Sch. P. 1350°.

Nickelverbindungen.

1. Nickelazetat (essigsaures Nickel; *Nicolum aceticum*).

$$Ni(C_2H_3O_2)_2.$$

Durch Lösen von Nickeloxydul in Essigsäure erhalten. Kristallisiert mit $4\,H_2O$; die apfelgrünen, an der Luft etwas verwitternden Kristalle lösen sich in 6 T. kaltem H_2O und sind unlöslich in Alkohol.

Nickelazetat (flüssig 10° Bé)	% kg	Mk.	123,00
„ trocken	1 „	„	5,25
„ chem. rein	1 „	„	7,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

2. Nickelammoniumsulfat siehe No. 7.

3. Nickelchlorür (Chlornickel, Nickelchlorid; *Nicolum chloratum*). $NiCl_2$. Bildet sich beim Lösen von Ni in Königswasser; es sublimiert in gelben Kristallschuppen. Das D. R. P. 146 363 betrifft ein Verfahren zur Gewinnung von Chlornickelammoniak $Ni(NH_3)_2Cl_2 + 4\,NH_3$; es beruht darauf, eine Lösung der betreffenden Metallsalze mit überschüssigem NH_3 zu versetzen und das Doppelsalz durch Zusatz eines geeigneten Salzes auszufällen. Das D. R. P. 161 119 bezweckt die Gewinnung eines ganz ähnlichen Doppelsalzes von der Formel $Ni(NH_3)_2Cl_2 + 4\,NH_3 + 2\,NH_4Cl$; nach diesem Verfahren soll man Nickeloxydul oder Nickelhydroxydul mit überschüssigem NH_3 behandeln und die so erhaltene ammoniakalische Lösung mit Alkalichlorid im Überschuss versetzen.

Chlornickel, techn. krist.	1 kg Mk. 3,00;	%	kg	Mk.	270,00
„ „ entwässert	1 „ „ 5,80;	%	„	„	530,00
„ chem. rein, krist.		1	„	„	4,50
„ „ „ entwässert		1	„	„	12,50
„ „ „ kobaltfrei		1	„	„	14,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

4. Nickeloxydul (*Nicolum oxydulatum*). NiO. In der Natur findet es sich als Bunsenit in durchsichtigen grünen Oktaedern; als grünes Pulver erhält man es durch starkes Glühen des Hydroxyds, Karbonats oder Nitrats. Das Nickeloxydulhydrat $Ni(OH)_2$ wird aus den Nickelsalzen durch Alkalien als apfelgrüner Niederschlag gefällt, welcher sich in NH_3 mit blauer Farbe löst. Alle Nickelsalze entsprechen dem Nickeloxydul.

Nickeloxydul	1 kg	Mk.	9,00
Nickeloxydulhydrat	1 „	„	3,35
„ chem. rein	1 „	„	15,50

5. Nickeloxyd (Nickelsesquioxyd; *Nicolum oxydatum*). Ni_2O_3. Es entsteht durch Zersetzung des Nitrats oder Chlorats bei möglichst niedriger Temperatur, bildet ein schwarzes Pulver und geht beim Glühen in NiO über. Das Nickeloxydhydrat $Ni_2(OH)_6$ bildet sich bei der Einwirkung von Cl auf in H_2O aufgeschwemmtes $Ni(OH)_2$, sowie ferner beim Erwärmen der Lösung eines Nickelsalzes mit alkalischem Hypochlorit als voluminöser tintenschwarzer Niederschlag. Das Amer. Pat. 763 053 schützt die Gewinnung von Nickelhydroxyd aus Nickelammoniumchlorid, indem man dieses, in einer $CaCl_2$-Lösung aufgeschwemmt, erhitzt. Fast identisch damit ist das Amer. Pat. 773 636, bei dem man dieselben Ausgangsmaterialien nicht nur erhitzt, sondern das NH_4Cl abdestilliert.

Nickeloxyd, schwarz, techn.	1 kg	Mk.	4,00
„ gereinigt	1 „	„	11,00
„ chem. rein	1 „	„	36,00

6. Nickelsulfat (schwefelsaures Nickel; Nickelvitriol; *Nicolum sulfuricum*). $NiSO_4$. Durch Lösen von Ni in H_2SO_4 unter Zusatz von etwas HNO_3, meistens aber aus dem bei der Nickeldarstellung auf nassem Wege erhaltenen Nickelhydroxydul $Ni(OH)_2$ durch Lösen in verd. H_2SO_4 und Eindampfen bis zur beginnenden Kristallisation erhalten. Es kristallisiert bei 15—20° C. mit 7 H_2O in dunkel-smaragdgrünen, verwitternden Kristallen, bei etwas höherer Temperatur mit 6 H_2O in bläulichgrünen Kristallen; bei 280° C. verliert es unter Gelbfärbung sein Kristallwasser. Es löst sich in 3 T. H_2O; in Alkohol ist es unlöslich. Es dient vor allem zur galvanischen Vernickelung (vgl. unter „Vernickeln").

Nickelsulfat, krist.	% kg	Mk.	95,00
„ Pulver	% „	„	95,00

7. Nickelammoniumsulfat (schwefelsaures Nickeloxydulammoniak; Nickelsalz; *Nicolo-Ammonium sulfuricum*).

$$NiSO_4 + (NH_4)_2SO_4 + 6\,H_2O.$$

Zur Darstellung löst man $NiSO_4$ in mit H_2SO_4 angesäuertem H_2O und giesst die Flüssigkeit in eine Ammoniumsulfatlösung, wodurch der grösste Teil des Ni als Nickelammoniumsulfat ausfällt. Grüne Kristalle, die in H_2O ziemlich schwer löslich sind; bei 20° braucht wasserfreies Salz 17 T. H_2O zur Lösung. In schwefelsauren Ammoniumsulfatlösungen ist es fast unlöslich. Es dient zur galvanischen Vernickelung.

Nickelsalz, krist.	% kg	Mk.	80,00
„ Pulver	% „	„	85,00

Nickelverbindungen:

Anlagen und Verfahren für Nickelverbindungen:

Nigramin. Teerfarbstoff unbekannter Konstitution, der durch Einwirkung von Nitrodimethylanilinchlorhydrat auf Anilinsalz erhalten wird. Schwarzes Pulver, welches gebeizte Baumwolle blaugrau färbt.

Nigranilin siehe „A n i l i n s c h w a r z“.

Nigrisin (Neugrau). Teerfarbstoff unbekannter Konstitution, der durch Oxydation von Amidodimethylanilin erhalten wird. Grauschwarzes Pulver, welches Baumwolle auf Tanninbeize silbergrau bis schwarzgrau färbt.

Nikotin (*Nicotinum*). $C_{10}H_{14}N_2$. Alkaloid des Tabaks (*Nicotiana Tabacum*). Die Konstitution ist:

```
          CH
     HC/    \——CH—CH₂\
      |      |   |      >CH₂ .
     HC\    /CH  N——CH₂/
          N      |
                 CH₃
```

Zur Darstellung geht man am besten vom käuflichen Tabakextrakt aus, das man verdünnt, mit NaOH stark alkalisch macht und dann mit Äther ausschüttelt. Dem Äther entzieht man das Alkaloid durch verd. H_2SO_4, macht dann die wässerigen schwefelsauren Nikotinlösungen mit Natronlauge stark alkalisch und schüttelt wieder mit Äther aus. Diese ätherische Nikotinlösung endlich entwässert man mit festem NaOH, destilliert dann den Äther ab und rektifiziert das zurückbleibende Alkaloid im Wasserstoffstrom.

Nikotin bildet eine farblose, leicht bewegliche, sich aber an der Luft allmählich verdickende und bräunende Flüssigkeit von starkem Tabakgeruch und brennend scharfem Geschmack; sp. G. (bei 15°) 1,0147. Nikotin ist mit Wasserdämpfen unzersetzt flüchtig, während es für sich allein destilliert teilweise zersetzt wird. Im H-Strome siedet es unzersetzt bei 240—242°. E s i s t a u s s e r o r d e n t l i c h g i f t i g. Es mischt sich mit H_2O, löst sich leicht in Alkohol, Amylalkohol, Äther, $CHCl_3$, Petroläther und fetten Ölen.

Man benutzt das Nikotin und seine Salze medizinisch, und zwar innerlich zu 0,001—0,003 g gegen nervöses Herzklopfen, äusserlich in spirituöser Lösung zu Einreibungen, Umschlägen, Klystieren.

Nicotinum, crud. (75 %)	D Mk. 0,60	H Mk. 5,50	1 kg	Mk. 50,00
„ puriss.	D „ 1,00	H „ 8,30	1 „	„ 75,00
„ hydrochlor., crist., alb.			D	„ 2,00
„ salicylic. crist. alb.			D	„ 6,00
„ tartaric. „ „			D	„ 2,00

Niob Nb (Niobium). Seltenes metallisches Element vom A. G. 93,9, das, ebenso wie seine Verbindungen, technische Bedeutung nicht besitzt. Über die Reindarstellung des Niobs veröffentlichte W. v. Bolton einen interessanten Aufsatz (Zeitschr. f. Elektrochemie 1907, 145).

Niobeöl (Benzoesäuremethylester) siehe „B e n z o e s ä u r e e s t e r“ unter „B e n z o e s ä u r e“ und „F r u c h t ä t h e r“.

Nirvanin = Salzsaurer Diäthylglykokoll-p-Amido-o-Oxybenzoesäuremethylester.

```
(C₂H₅)₂N : CH₂—CONH/  \OH
                   |    |      . HCl.
                    \  /CO₂CH₃
```

Zur Darstellung lässt man auf den in Benzol gelösten Methylester der p-Amido-o-Oxybenzoesäure zunächst Monochlorazetylchlorid einwirken und destilliert das Benzol ab, worauf sich der Chlorazetyl-p-Amido-o-Oxybenzoesäuremethyl-

ester abscheidet. Dieser wird in Alkohol gelöst und mit einer Diäthylaminlösung unter Druck erhitzt, wobei direkt das Nirvanin gebildet wird.

Weisse, in H_2O leichlösl. Prismen vom Sch. P. 185°. Nirvanin ist ein lokales Anästhetikum; man benutzt 0,1—2 %ige Lösungen.

Nitranilin. $C_6H_4 . (NO_2) . NH_2$. Von den drei Isomeren wird das o-Nitranilin nach folgendem Verfahren (D. R. P. 65 212) gewonnen: Man erwärmt Oxanilid mit H_2SO_4, nitriert die gebildete Oxanilidosulfosäure und erhitzt die so erhaltene Dinitrooxanilidosulfosäure mit bei 130—150° C. siedender H_2SO_4 in offenen Gefässen; hierbei entsteht unter Abspaltung des Oxalylrestes o-Nitranilin, welches Kristalle vom Sch. P. 71,5° bildet. Auch durch Nitrieren der Azetylsulfanilsäure wird dieselbe Verbindung erhalten.

Zur Darstellung des m-Nitranilins kann man nach dem erloschenen D. R. P. 30 889 vom Anilin ausgehen: Man trägt 10 kg fein gepulvertes Anilinnitrat portionsweise und unter stetem Rühren in 40 kg auf —5° C. abgekühlte konzentrierte H_2SO_4 ein, wobei die Temperatur nicht über + 5 C. steigen darf. Dann giesst man die Lösung in 400 l H_2O, versetzt vorsichtig mit Natronlauge, wäscht den ausfallenden Niederschlag aus, presst ihn ab und löst in HCl. Das gebildete m-Nitranilinchlorhydrat kann man entweder auskristallisieren lassen oder daraus die Base abscheiden. Sie bildet gelbe, in H_2O schwer, in Alkohol leicht lösliche Kristalle; Sch. P. 114°; S. P. 285°.

Das p-Nitranilin endlich gewinnt man aus p-Nitrazetanilid. Letzteres stellt man dar, indem man Azetanilid in heissem Eisessig löst, nach dem Erkalten mit H_2SO_4 mischt, das Gemisch stark abkühlt und dann mit Salpetersäure-Schwefelsäuremischung nitriert. Nach einigem Stehen giesst man das nitrierte Gemisch in Eiswasser, wobei sich p-Nitrazetanilid ausscheidet; dasselbe geht beim Erwärmen mit verd. H_2SO_4 in p-Nitranilin über. Nach dem D. R. P. 148 749 stellt man es dar, indem man p-Nitrochlorbenzol mit einem Überschuss von NH_3 auf etwa 130—180° erhitzt; hierbei kann die Temp. um so niedriger sein, je grösser der Überschuss an NH_3 ist. Das p-Nitranilin bildet gelbe, in kaltem H_2O schwer, in heissem ziemlich leicht lösliche, nadelförmige Kristalle vom Sch. P. 147°.

Alle drei Nitraniline werden bei der Darstellung von Azofarbstoffen verwendet. Namentlich benutzt man das p-Nitranilin in ausserordentlich grossen Mengen und erzeugt daraus direkt auf der Faser durch Diazotieren mit β-Naphtol das p-Nitranilinrot, welches ein gefürchteter Konkurrent des Alizarinrots geworden ist.

o-Nitranilin		1 kg	Mk. 23,00
m-Nitranilin, techn. (99 %)	1 kg Mk. 9,00;	10 „	„ 85,00
„ chem. rein		1 „	„ 30,00
p-Nitranilin		1 „	„ 7,50
„ Teigform (25 %)		1 „	„ 2,25
„ chem. rein	H Mk. 4,40;	1 „	„ 40,00

Nitrate (salpetersaure Salze) siehe unter den betreffenden Metallverbindungen.

Nitrieren. Man nitriert mit Salpetersäure, rauchender Sapetersäure, weiter mit Gemischen von konz. H_2SO_4 (sp. G. 1,846) und konz. HNO_3 (sp. G. 1,385—1,440), welches Gemisch man als Nitriersäure bezeichnet, dann mit Gemischen von HNO_3 und Eisessig, mit Kaliumnitrit KNO_2, mit Silbernitrit $AgNO_2$ u. s. w. Statt $HNO_3 + H_2SO_4$ benutzt man auch $KNO_3 + H_2SO_4$, wobei der Salpeter natürlich auch als HNO_3 in Wirkung tritt. Im allgemeinen gültig ist die Vorschrift, aromatische Körper in der Kälte zu nitrieren, weil die HNO_3 in der Wärme mehr oxydierend wirkt. Spezielle Nitriervorschriften sind bei den Darstellungsmethoden der einzelnen Verbindungen erörtert.

Interessant ist der Versuch, aromatische Nitrokörper in alkalischer Lösung zu nitrieren, ein Verfahren, welches durch Franz. Pat. 314 699 geschützt ist. So soll man mit Fe und Natronlauge in sehr guter Ausbeute Nitrobenzol zu Hydrazobenzol, α-Nitronaphtalin zu α-Naphtylamin u. a. m. reduzieren können.

N i t r i e r t ö p f e aus Steinzeug.

Inhalt	25	50	75	100	l.
Lichte Weite oben	320	400	450	500	mm.
„ „ unten	260	320	360	400	„
„ Höhe	400	500	600	630	„
Preis ohne Deckel	5,00	10,00	15,00	20,00	Mk.
„ des Deckels	1,50	2,00	3,00	4,50	„

N i t r i e r t ö p f e aus Steinzeug, mit unterem Ablassstutzen und Siebfilter davor.

Inhalt	100	150	200	250	l.
Lichte Weite oben	570	650	700	760	mm.
„ „ unten	430	500	540	580	„
„ Höhe	510	600	640	700	„
Preis exkl. Hahns	23,00	34,00	46,00	57,50	Mk.

N i t r i e r z e n t r i f u g e n. Siehe den Artikel „Z e n t r i f u g e n". Für Nitrierzwecke werden die Zentrifugen mit Einsätzen aus Steinzeug oder Porzellan versehen.

Anlagen und Apparate zum Nitrieren:

Gefässe zum Nitrieren aus Steinzeug:

Nitrierzentrifugen:

Motoren dazu:

Nitrite (salpetrigsaure Salze) siehe unter den betreffenden M e t a l l - v e r b i n d u n g e n. Unter „Nitrit" schlechthin versteht man N a t r i u m - n i t r i t (siehe No. 28 unter „N a t r i u m v e r b i n d u n g e n").

Nitrobenzaldehyd. $C_6H_4(NO_2) . COH$. Von Wichtigkeit ist für die Indigosynthese der o-Nitrobenzaldehyd, welchen man durch Oxydation von o-Nitrozimtsäure mit $KMnO_4$ gewinnen kann. Gewöhnlich stellt man ihn nach einem patentierten Verfahren aus dem o-Nitrobenzylchlorid $C_6H_4(NO_2) . CH_2Cl$ dar, indem man dieses in die Sulfonsäure überführt, daraus Nitrobenzylalkohol $C_6H_4(OH) . CH_2 . OH$ abspaltet und letzteren zu Nitrobenzaldehyd oxydiert. Zur Gewinnung des o-Nitrobenzylchlorids geht man dabei von o-Nitrotoluol aus, indem man dasselbe in der Seitenkette chloriert. Weiteres siehe im Artikel „I n d i g o f a r b s t o f f e". Das Franz. Pat. 330 524 der Darstellung von o-Nitrobenzaldehyd aus Chlorbenzol hat sicher keine praktische Bedeutung, denn es nimmt folgenden Weg:

$$C_6H_5 . Cl \longrightarrow C_6H_4Cl . SO_3H \longrightarrow C_6H_3(NO_2)Cl . SO_3H\ [2:1:4] \longrightarrow$$

$$C_6H_5(NO_2)Cl \longrightarrow C_6H_5(NO_2)CH_3 \longrightarrow C_6H_5(NO_2) . CH_2Cl \longrightarrow C_6H_5(NO_2)COH,$$

führt also über Chlorbenzolsulfosäure, o-Nitrochlorbenzolsulfosäure, o-Nitrochlorbenzol, o-Nitrotoluol (!) und o-Nitrobenzylchlorid zum Aldehyd. Auf die D. R. P. 182 218, 186 881 und 199 147 zur Darstellung von o-Nitrobenzaldehyd kann hier nur verwiesen werden.

Nitrobenzoesäuren siehe „B e n z o e s ä u r e".

Nitrobenzol (Mirbanöl). $C_6H_5 . NO_2$. Man erhält es durch Nitrieren von Benzol, gemäss der Gleichung: $C_6H_6 + HNO_3 = C_6H_5 . NO_2 + H_2O$, und zwar nitriert man mittels N i t r i e r s ä u r e (vgl. unter „N i t r i e r e n") und verwendet auf 100 kg Benzol 120 kg HNO_3 von 42° Bé und 180 kg H_2SO_4 von

66° Bé. Man nimmt die Reaktion in Montejus aus Eisen oder Steinzeug vor; die Gefässe werden in einen Kühlmantel eingesetzt und dieser durch Wasser gekühlt. Ein Rührwerk bewirkt die Vermischung zwischen Benzol und Nitriersäure, während ein Thermometer die Kontrolle der Temperatur erlaubt. Während des Einlaufens der ersten ¾ der Nitriersäure zum Benzol darf die Temperatur nicht über 25° steigen; dann lässt man Dampf in den Kühlmantel einströmen, bis + 70° C. im Nitriergefäss erreicht ist. Das Einlaufen der Säure für die Nitrierung von 100 kg Benzol nimmt etwa 10 Stunden in Anspruch; danach bleibt das Rührwerk noch 6 Stunden in Tätigkeit. Schliesslich lässt man das Gemisch in ein anderes Montejus ablaufen und drückt es von da in ein hochstehendes Reservoir mit konischem Boden, worin sich das Nitrobenzol oben, die Abfallsäure unten absetzt. Letztere wird unten abgezogen, das Nitrobenzol dagegen durch mehrmaliges Waschen von anhängender Säure befreit und endlich im Dampfstrom destilliert. Eine weitere Raffinierung bezweckt die Abscheidung unangegriffenen Benzols. Das entstandene Produkt entspricht in der Reinheit dem verwendeten Benzol.

Neuere Verfahren zur Gewinnung von Nitrobenzol enthält einerseits das D. R. P. 201 623, andererseits das D. R. P. 207 170.

Im Handel unterscheidet man allgemein l e i c h t e s Nitrobenzol (fast rein) und s c h w e r e s Nitrobenzol (Gemisch von Nitrobenzol mit den höheren Homologen). Letzteres hat einen S. P. zwischen 200 und 240° und ein sp. G. (bei 15°) von ca. 1,18.

R e i n e s Nitrobenzol bildet eine farblose, stark lichtbrechende, bittermandelartig riechende, giftige, in H_2O unlösliche Flüssigkeit, die in der Kälte kristallinisch erstarrt; mit Alkohol, Äther und Benzol mischt es sich in jedem Verhältnis. Sp. G. (bei 15°) 1,209; Sch. P. + 3°; S. P. 205°.

Es ist das wichtigste Ausgangsmaterial zur Fabrikation von **A n i l i n** (s. d.), von Chinolin, Benzidin, Azobenzol u. s. w. In der Parfümerie dient es als Ersatz für Bittermandelöl. Schliesslich kommt es auch für Sprengzwecke in Betracht.

Prüfung: Bei der Untersuchung der Handelssorten kommt hauptsächlich der Siedepunkt in Betracht; Nitrobenzole, welche zur Fabrikation der Blauöle dienen, sollen fast vollständig innerhalb e i n e s Thermometergrades überdestillieren, während im übrigen wohl Schwankungen von 204,5—208° C. als zulässig gelten dürfen. Über die quantitative Zusammensetzung und den S. P. der s c h w e r e n Nitrobenzole lässt sich nichts Bestimmtes sagen.

Nitrobenzol für Sprengzwecke . . . . % kg Mk. 65,00—75,00
„ „ Parfümerie, dopp. rektif., hell. . . . . . % „ „ 70,00—80,00

Nitrobenzol:

Nitrobenzol-Rektifizierapparate:

Nitrocellulose siehe „N i t r o z e l l u l o s e“.

Nitrofarbstoffe. Farbstoffklasse, deren Glieder als Chromophor die Nitrogruppe NO_2 enthalten, und zwar meistens mehrmals. Als Salzbildner ist daneben gewöhnlich die Hydroxyl-Gruppe OH, zuweilen auch die Imidogruppe NH vorhanden. Sämtliche Farbstoffe dieser Gruppe haben sauren Charakter und zeigen gelbe Nuancen. Es ist zu merken, dass überhaupt alle Nitroderivate der Amine und Phenole (namentlich der letzteren) einen mehr oder weniger ausgesprochenen Farbstoffcharakter tragen. Der älteste Nitrofarbstoff — und gleichzeitig der älteste Teerfarbstoff überhaupt — ist die P i k r i n s ä u r e (s. d.). Im übrigen sei noch genannt das M a r t i u s g e l b (N a p h t o l g e l b, M a n c h e s t e r g e l b), das Na-, NH_4- oder Ca-Salz des Binitro-α-naphtols (OH : NO_2 : NO_2 = 1 : 2 : 4), welches man ursprünglich aus α-Naphtylamin durch Diazotierung und darauffolgende Behandlung mit HNO_3 darstellte. Später wurde nachgewiesen, dass es aus α-Naphtolsulfosäure durch Salpetersäure entsteht, und seitdem löst man zur Fabrikation α-Naphtol in konz. H_2SO_4, nitriert durch Erwärmen der Lösung mit HNO_3 auf 100°, verdünnt und verwandelt in das Natriumsalz. Die kristallisierten Al-

kalisalze des Binitro-α-naphtols sind gelb bis gelbrot und lösen sich mehr oder weniger leicht in Wasser. Das Alkalisalz der β-Sulfosäure des Martiusgelbs ist unter dem Namen Naphtolgelb (Säuregelb S) in den Handel gebracht worden.

Nitrogenium siehe „Stickstoff".

Nitroglyzerin (Nobelsches Sprengöl, Salpetersäuretriglyzerid; Trinitroglyzerin, Trinitrin). $C_3H_5(O.NO_2)_3$. Man stellt es durch Nitrieren von Glyzerin mit Nitriersäure (Salpeterschwefelsäure) dar. Das Glyzerin soll wenigstens 30° Bé (= sp. G. 1,2505) haben und möglichst rein sein. Die HNO_3 soll das sp. G. 1,485—1,500 besitzen und nicht mehr als 1 % Untersalpetersäure enthalten. Für die H_2SO_4 wird ein sp. G. von 1,845 und möglichste Reinheit vorgeschrieben. Für 100 kg Glyzerin verwendet man ein Säuregemisch von 450 kg H_2SO_4 und 250 kg HNO_3; man mischt es in Rührgefässen, lässt es einen Kühlkasten passieren und dann in Montejus laufen, von wo es durch komprimierte Luft in die Nitriergefässe gedrückt wird. Diese bestehen aus einem Bleigefäss, welches von einem hölzernen Kühlbottich umgeben ist; letzterer enthält Kühlschlangen. Während des Nitrierprozesses lässt man zur Kühlung H_2O sowohl durch die Kühlschlangen als durch den Zwischenraum zwischen Blei- und Holzgefäss laufen. Das Glyzerin tropft zu dem abgekühlten Säuregemisch, und zwar gelangt es dabei bis auf den Boden des Nitriergefässes; das Glyzerin steht dabei unter dem Drucke gepresster Luft. Wichtig ist ein fortwährendes gutes Mischen des Glyzerins mit dem Säuregemisch; man bewirkt dasselbe durch Einblasen von trockner Luft mittels eines Injektors. Während der Nitrierung, die etwa 1 Stunde dauert, darf die Temperatur im Nitriergefäss nicht über 30° C. steigen.

Früher trennte man das gebildete Nitroglyzerin von den Säuren dadurch, dass man es in Wasser einlaufen liess. Da hierbei aber die Säuren selbst verloren gehen, so lässt man es jetzt zuerst in einen Scheideapparat aus Blei mit zugespitztem Boden gelangen, worin es sich in kurzer Zeit oben absetzt und abgelassen werden kann. Hierauf wird es mehrmals mit Wasser durcheinander gerührt, wozu man sich wieder der Injektion von komprimierter Luft bedient. Schliesslich wäscht man mit Sodalösung, bis die saure Reaktion verschwunden ist, und filtriert es dann durch Filz, um es von schleimigen und schlammigen Bestandteilen zu befreien. Indem man auf die Filter eine Schicht getrockneten Kochsalzes aufstreut, entfernt man das Wasser, welches das Glyzerin noch in Emulsion enthält. Die vom Nitriergefäss abziehenden salpetrigsauren Gase lässt man in einen Absorptionsturm gelangen.

Nach dem Amer. Pat. 841 886 stellt man Nitroglyzerin dar durch Einwirkung eines Gemisches aus Nordhäuser Vitriolöl und rauchender Salpetersäure auf Glyzerin, wobei das Verhältnis der HNO_3 zur H_2SO_4 das gewöhnliche Mengenverhältnis bedeutend übersteigt.

Das D. R. P. 183 183 lässt Nitriersäure und Glyzerin mit Hilfe geeigneter Streudüsen vermischen, indem die unter Druck stehende Nitriersäure das Glyzerin ansaugt und zum Betriebe der die Vermischung bewirkenden Streudüse dient.

Das D. R. P. 181 489 bezweckt bei der Nitroglyzerinfabrikation eine schnellere Abscheidung des Glyzerins dadurch, dass man während der Herstellung sowohl den Säuren als auch dem Glyzerin ein Reagens (am besten ein Alkalifluorid) zusetzt, durch das etwa entstandene emulgierende oder kolloidale Substanzen wieder in Lösung gehen.

Aus 100 kg Glyzerin erhält man 200—205 kg reines Nitroglyzerin (theoretisch 246,74 kg). Dasselbe ist ein farbloses oder kaum gelbliches, geruchloses, süsslich schmeckendes, sehr giftiges Öl, sp. G. 1,6; in H_2O ist es nicht, leicht dagegen in Alkohol und Äther löslich. Bei — 15° wird das Nitroglyzerin dickflüssig, ohne zu erstarren, während es bei Temperaturen von + 8° bis — 11° in langen Nadeln kristallisiert. Ist es einmal gefroren, so taut es erst bei + 11° wieder auf. Durch heftigen Stoss oder Druck (z. B. durch Knallquecksilber-Detonation) sowie durch Erwärmen auf etwa 250° C. wird es zur Explosion gebracht. Hierbei zersetzt es sich entsprechend der Gleichung:

$$2\,C_3H_5(ONO_2)_3 = 6\,CO_2 + 6\,N + 5\,H_2O + O.$$

1 l Nitroglyzerin liefert 1298 l Explosionsgase, die sich im Augenblick der Explosion auf 10 400 l ausdehnen (Guttmann). Gefrorenes Nitroglyzerin explodiert schwieriger als flüssiges; unreine Produkte sind meistens sehr gefährlich. Es dient zur Darstellung von Dynamiten (s. d.), von rauchlosem Pulver (siehe „Schiesspulver"), hier und da auch als Arzneimittel.

Aufsehen erregt das Franz. Pat. 341 911 und Engl. Pat. 8041 von 1904 zur Herstellung von Dinitroglyzerin und Dinitroglyzerinsprengstoffen. Guttmann schreibt darüber (Chem. Zeitschr. IV, 175) folgendes: Dem Dinitroglyzerin wird nachgerühmt, es sei viel stabiler als Trinitroglyzerin, weniger empfindlich gegen mechanische Einflüsse und gegen Wärme, und durch Entzündung sei noch nie eine Explosion hervorgerufen worden. Mit Trinitroglyzerin gemischt, mässige es dessen gefährliche Eigenschaften. Seine Erzeugung sei gefahrlos, Zersetzungen selbst bedeutender Mengen bedingen keine Explosion. Es ist so gut wie ungefrierbar, und, wenn dem Trinitroglyzerin zugesetzt, erniedrigt es dessen Gefrierpunkt, z. B. eine Mischung von 60 % Dinitroglyzerin und 40 % Trinitroglyzerin gefriert nicht mehr. Da Dinitroglyzerin nicht genug, und Trinitroglyzerin zu viel Sauerstoff zur vollständigen Verbrennung des Kohlenstoffs enthält, so könne man durch eine entsprechende Mischung ein stöchiometrisch dosiertes Produkt erhalten, welches kräftiger ist, als das Trinitroglyzerin. Mit Dinitroglyzerin erzeugte Pulver entwickeln weniger Wärme und langsamer ihre Gase. Das Dinitroglyzerin löst sich nicht nur leicht auf in Trinitroglyzerin, sondern man kann auch direkt ein beliebiges Gemisch der beiden herstellen. Dinitroglyzerin gelatiniert ferner ebensogut wie Trinitroglyzerin. Die Erzeugung des Dinitroglyzerins erfolgt durch Mischung unter Kühlung von 10 Gew. T. Glyzerin vom sp. G. 1,262 mit 33 T. HNO_3 vom sp. G. 1,50, wobei die HNO_3 langsam in das Glyzerin laufen gelassen und umgerührt wird. Man lässt dann nötigenfalls mehrere Stunden lang bei 10° absitzen, bis das ursprünglich hauptsächlich gebildete Mononitroglyzerin in Dinitroglyzerin verwandelt ist. Sodann wird das Gemisch mit etwa 10 T. kalten Wassers verdünnt und die HNO_3 durch geeignete Mittel neutralisiert, bis die Lauge, z. B. bei $CaCO_3$, eine Dichte von 1,58 hat. Das Dinitroglyzerin steigt nach oben und lässt sich leicht trennen, reinigen und trocknen. Die in der Lauge noch enthaltenen Reste von Dinitroglyzerin können durch Äther ausgezogen werden. Das erhaltene Dinitroglyzerin ist leicht löslich in H_2O und kann deshalb durch Abdampfen oder fraktionierte Destillation in ganz reinem Zustande erhalten werden. Sein N-Gehalt ist theoretisch 15,38 %, und durch Analyse wurde ein Mittel von 15,35 % gefunden. Durch ein geeignetes Gemisch von HNO_3 und H_2SO_4 lässt sich direkt ein beliebiges Verhältnis von Di- und Trinitroglyzerin erzielen, wobei, wie auch sonst, die Konzentration und das Verhältnis der Säuren, die Temperatur und Dauer der Nitrierung von Einfluss sind. — Für sich allein wird Dinitroglyzerin wohl kaum als Explosivstoff zu verwenden sein, da es zur vollständigen Verbrennung 2 Atome Sauerstoff zu wenig besitzt, dagegen dürfte sich für dasselbe, wegen seines Einflusses auf die Gefrierbarkeit des Trinitroglyzerins und die Explosionstemperatur, sowohl in Sprengstoffen wie in Pulvern, ein Feld finden. Im ersteren Falle wird man wohl den fehlenden O durch geeignete Zusätze liefern, um nicht schlechte Schwaden zu erhalten; da aber Dinitroglyzerin nicht nur in H_2O löslich, sondern auch hygroskopisch sein soll, so könnten sich für Pulver sowohl, wie für Sprengstoffe noch Schwierigkeiten einstellen.

Weitere Verfahren, die sich teils auf die Darstellung, teils auf die Reinigung von Dinitroglyzerin beziehen, sind in folgenden Patenten niedergelegt: D. R. P. 205 752, 210 558, 210 990 und Amer. Pat. 879 899.

Anlagen zur Herstellung von Nitroglyzerin baut:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.

Nitrometer siehe „Stickstoff“.

Nitronaphtalin. $C_{10}H_7 . NO_2$. Wichtig ist nur das α-Mononitronaphtalin; man stellt es aus dem Naphtalin durch Nitrieren dar, und zwar entspricht der Prozess dem der Darstellung von Nitrobenzol. Auf 10 T. Naphtalin verwendet man 8 T. HNO_3 vom sp. G. 1,4 und 10 T. H_2SO_4 vom sp. G. 1,84. Die Temperatur der Mischung lässt man allmählich auf 70° C. steigen und hält sie noch 6 Stunden nach dem Zugeben des letzten Naphtalins auf dieser Höhe. Bei derselben Temperatur trennt man auch die Abfallsäure vom geschmolzenen α-Nitronaphtalin, wäscht es mehrmals mit siedendem H_2O und lässt es dann unter starkem Rühren in kaltes H_2O laufen, wo es körnig erstarrt. Es bildet gelbglänzende Kristalle, unlöslich in H_2O, leicht löslich in Benzol, Schwefelkohlenstoff und heissem Alkohol. Sch. P. 61°. Es dient zur Darstellung von α-Naphtylamin (s. d.) und wird zur Öl-Entscheinung benutzt.

Nitronaphtalin, roh, gekörnt (Alpha-)	% kg Mk.	68,00
„ „ geschmolzen	% „ „	80,00
„ gereinigt, krist.	% „ „	105,00
„ „ Pulver	% „ „	115,00

Nitronaphtalin:

Nitrophenole. Zur Darstellung geht man jetzt vielfach (seitdem die Benzolpreise niedrig geworden sind) direkt vom Benzol aus, indem man dasselbe in Chlorbenzol überführt und letzteres nitriert. Durch systematisches Fraktionieren im Vakuum (patentiertes Verfahren) lassen sich die entstandenen Nitrierungsprodukte, nämlich o- und p-Nitrochlorbenzol, von einander trennen, und aus diesen Derivaten gewinnt man leicht die viel verwendeten o- und p-Nitrophenole.

o-Nitrophenol		1 kg Mk.	5,50
p-Nitrophenol	1 kg Mk. 3,50;	% „ „	325,00

Nitrosofarbstoffe (Chinonoximfarbstoffe). Klasse von künstlichen Teerfarbstoffen, die durch Einwirkung von salpetriger Säure auf Phenole entstehen. Sie enthalten die Atomgruppe $\begin{matrix}-O\\-N\end{matrix}\!\!>\!OH$, welche durch Ersatz eines Sauerstoffatoms in einem Chinon durch die Oximidogruppe entstanden zu denken ist. Die Farbstoffe entstehen durch die Einwirkung von salpetriger Säure auf Phenole und dienen namentlich zur Erzeugung grüner Färbungen auf metallischen Beizen. So benutzt man das Solidgrün (Dinitroresorzin), welches bei der Einwirkung von salpetriger Säure auf Resorzin entsteht, dazu, Wolle auf Eisenbeize dunkelgrün zu färben.

Nitrostärke. Nach dem Amer. Pat. 779 421 erhält man eine haltbar nitrierte Stärke, wenn man nach dem Nitrieren die Nitrostärke von den Säuren trennt und in H_2O mit $CaCO_3$ kocht. Ein zweites Patent (Amer. Pat. 779 422) schreibt vor, die fertig nitrierte Stärke in einem Alkohol-Azetongemisch zu lösen, das Azeton abzudampfen und die Nitrostärke von dem Alkohol zu befreien.

Nitrotoluol (Mononitrotoluol). $C_6H_4(NO_2) . CH_3$. Technisch werden von den drei Isomeren nur o- und p-Nitrotoluol verwendet; sie entstehen beide beim Nitrieren des Toluols, und zwar in wechselnden Mengenverhältnissen je nach der Art der Nitriersäure. Die Darstellung gleicht der des Nitrobenzols (s. d.); anfänglich ist starke Abkühlung von Wichtigkeit. Zur Trennung der Isomeren destilliert man das Gemisch der beiden Isomeren im luftverdünnten Raum unter Anwendung eines Kolonnenaufsatzes über freiem Feuer. Treibt man 40 % des angewandten gereinigten Nitrotoluolgemisches ab, so besteht das Destillat fast nur aus o-Nitrotoluol, während der Rückstand beim Erkalten fast reines p-Nitrotoluol ausscheidet; letzteres wird durch Absaugen und Abpressen von der Lauge befreit.

ıch dem D. R. P. 158 219 befreit man das technische o-Nitrotoluol von und m-Verbindung dadurch, dass man das Rohprodukt bei einer ›n — 4° und — 10° liegenden Temperatur etwa zur Hälfte kristallisieren Die erhaltenen Kristalle bestehen aus reinem o-Nitrotoluol; sie werden er Zentrifuge, die sich in einem auf — 4° abgekühlten Raume befindet, ›n flüssig gebliebenen Verunreinigungen getrennt. Eine Modifikation Gefrierverfahrens enthält Franz. Pat. 350 200.

echnisches Nitrotoluol (auch als „sehr schweres Nitroben- ›ezeichnet) enthält mehr o- als p-Nitrotoluol; es soll das sp. G. 1,167 und zwischen 220 und 240° C. überdestillieren.

eines o-Nitrotoluol bildet eine gelbliche Flüssigkeit, sp. G. (bei 23,5°) S. P. 223°. Die Siedepunktsbestimmung dient zur Prüfung der Reinheit. eines p-Nitrotoluol bildet farblose Kristalle (Prismen); Sch. P. 54°, S. P. Die Schmelzpunktsbestimmung dient zur Prüfung der Reinheit.

as m-Nitrotoluol, welches technisch kaum benutzt wird, stellt man aus ›-p-toluidin dar.

ie o- und p-Verbindung dienen zur Gewinnung von Toluidinen, Tolidin, n u. s. w

gl. die Artikel „Dinitrotoluol" und „Trinitrotoluol".

otoluol, techn.		% kg Mk. 115,00
itrotoluol	1 kg Mk. 1,50;	% „ „ 125,00
„ extra hell	1 „ „ 3,00;	% „ „ 280,00
itrotoluol	1 „ „ 3,20;	% „ „ 275,00
litrotoluol, techn.		1 „ „ 4,00
„ chem. rein		1 „ „ 30,00

off-A.-G. Carbonit, Hamburg.

Nitroverbindungen siehe die Artikel „Nitrieren", „Nitrani- „Nitrobenzaldehyd", „Nitrobenzol", „Dinitro- ol", „Nitrophenole", „Nitrotoluol", „Dinitrotoluol", nitrotoluol", „Nitroglyzerin" und „Nitronaphtalin". ›zellulose siehe unter „Kollodium", Trinitrozellulose unter iessbaumwolle", Trinitrophenol unter „Pikrinsäure", henylpropiolsäure unter „Propiolsäure".

ıpparate zur Herstellung von Nitroverbindungen baut:

ırl Eckelt, Berlin N. 4.

Nitrozellulose. Je nach der Heftigkeit der Einwirkung erhält man beim ieren (s. d.) von Zellulose entweder die Dinitrozellulose diumwolle) oder aber die Trinitrozellulose, welche neuer- als Hexanitrozellulose aufgefasst wird und bekannter unter ezeichnung Schiessbaumwolle oder Schiesswolle ist.

m einzelnen siehe die Artikel „Zelluloid", „Kollodium", iessbaumwolle" und „Seide, künstliche"; in letzterem l sowie unter „Denitrieren" sind auch die Verfahren besprochen, e die Unverbrennlichkeit oder Unentzündbarkeit der Nitrozellulosen Denitrieren bezwecken.

Anlagen zur Herstellung von Nitrozellulose:

Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Nizolysol. Neues Lysolpräparat, das sich gegenüber dem gewöhn- ı Lysol (s. d.) durch einen angenehmeren Geruch auszeichnet.

Nordhäuser Vitriolöl siehe „Schwefelsäure, rauchende".

Nosophen (Jodophen) = Tetrajodphenolphtalein. $C{<}^{(C_6H_2J_2 . OH)_2}_{C_6H_4 . CO . O}$.

h Einwirkung von Jodjodkaliumlösung auf alkalische Phenolphtalein- g erhalten. Es bildet ein bräunlichgelbes, geruch- und geschmackloses ›r, unlöslich in H_2O und Säuren. Man benutzt es selbst und seine Salze zinisch, und zwar innerlich als Darmadstringens, äusserlich als Jodoform-

ersatz. — N o s o p h e n n a t r i u m siehe unter „A n t i n o s i n"; N o s o p h e n w i s m u t unter „E u d o x i n".

Nosophen . . . . H Mk. 17,00; 1 kg Mk. 150,00

Novaspirin (Disalizylsäureester der Methylenzitronensäure), hat die Konstitution:

$$\begin{array}{l} CH_2-CO.O.C_6H_4.CO_2H \\ \mid \\ C{<}{}^{O}_{CO.O}{>}CH_2 \\ \mid \\ CH_2-CO.O.C_6H_4.CO_2H \end{array}$$

Es wird nach dem D. R. P. 185 800 gewonnen, indem man auf Salizylsäure oder auf deren Salze Methylenzitronensäuredihalogenide einwirken lässt, während man die Methylenzitronensäure aus Zitronensäure und Formaldehyd direkt erhalten kann. Novaspirin soll als Ersatz des A s p i r i n s (s. „A z e t y l s a l i z y l s ä u r e") dienen, da es auch in Fällen, wo dieses Magenbeschwerden macht, gut vertragen wird.

Weisses, säuerlich schmeckendes, in H_2O unlösliches Pulver, von guter antipyrethischer, geringerer schweisstreibender Wirkung, das in Dosen von 1,0 g mehrmals täglich in Pulverform bei Influenza, Rheumatismus u. s. w. verordnet wird.

Novaspirin . . . . D Mk. 0,70; H Mk. 6,00
„ in Tabletten (0,5 g) . . . . 20 Stück „ 0,70

Novokain (*Novocainum*) = p-Aminobenzoyldiaethylaminoaethanol

$$C_6H_4{<}^{NH_2}_{COO\,.\,C_2H_4\,.\,N(C_2H_5)_2}\,.\,HCl.$$

Kristallnädelchen vom Sch. P. 156°, in H_2O im Verhältnis 1 : 1 löslich. Die wässerige Lösung lässt sich ohne Zersetzung aufkochen.

Ausgezeichnetes lokales Anaesthetikum, vorzüglicher Ersatz des Kokains; es wird wie letzteres verwandt und dosiert. Für viele Zwecke eignen sich Lösungen, die gleichzeitig Novokain und Suprarenin enthalten.

Novokain . . . . 1 g Mk. 0,35; D Mk. 3,00

Novorenal. Unter dieser Bezeichnung kommen zur Anäthesie gebrauchsfertige Lösungen von Novokain mit Adrenalin in verschiedener Stärke in zugeschmolzenen Röhren in den Handel.

Novozon. Gesetzlich geschützter Name für das zu medizinischen Zwecken hergestellte M a g n e s i u m s u p e r o x y d nach Dr. H i n z; es wird sowohl innerlich gebraucht als auch äusserlich bei Wunden und Hautleiden in Salbenform. Seine Anwendung gründet sich auf die starke Oxydationswirkung.

Novozon in Gläsern . . .	200	100	50 g.
Preis Mk. mit 25 % Rabatt .	5,75	3,00	1,60

Nukleinsäuren, stickstoff- und phosphorhaltige organische Säuren von noch unbekannter Konstitution, die als Bestandteile des Zellkerns weit verbreitet vorkommen. Nukleinsäure „Boehringer" wird aus Hefe hergestellt. Nukleinsaures Natron (*Natrium nucleinicum*) soll, bei Operationen in der Bauchhöhle injiziert, die Widerstandsfähigkeit gegen Infektion durch Erhöhung der Leukozitose erheblich stärken.

Natrium nucleïnicum . . . . H Mk. 15,50; 1 kg Mk. 130,00

Nürnberger Violett siehe „M a n g a n f a r b e n".

Nussöl (Walnussöl; *Oleum Juglandis*). Durch Pressen aus den Walnüssen gewonnenes grünliches, später hellgelbes, geruchloses, mild schmeckendes Öl; sp. G. (bei 15°) 0,924—0,929. Es ist ein schnell trocknendes Öl, das leicht ranzig wird. Bei — 15° wird es dick, Erst. P. — 27°. Verseifungszahl 196; Jodzahl 142—144. Die erste Qualität dient als Speiseöl, während das geringwertige Nussöl, welches durch Pressung der mit kochendem H_2O behandelten **Presskuchen** vom Ia Produkt erhalten wird, als Ersatz des Leinöls

ient; man benutzt es als Firnis in der Malerei, weiter auch in der Seifenıbrikation.

Nutrose = Kaseinnatrium. Es wird nach dem D. R. P. 85 057 darestellt, und zwar fällt man aus frischer Kuhmilch das Kasein und führt es urch Behandlung mit NaOH oder Na_2CO_3 in Nutrose über.

Die Nutrose bildet ein weisses, fast geruch- und geschmackloses Pulver, :hwer in kaltem, leicht in heissem H_2O löslich, sie gilt als vorzügliches Nähr-·äparat; sie enthält 65,2 % Eiweisssubstanz, 20,15 % stickstofffreie Substanz, 15 % Mineralstoffe und 10,5 % Wasser.

Nutrose . . . . 1 kg Mk. 14,00

Nutschapparate.

Nutschenfilter (Saugfilter) aus Steinzeug, mit dicht einschliffenem Sieb; sehr kräftig:

a) Laboratoriums-Nutschen-Filter mit aufgeschliffenem ›erteil:

Inhalt es Oberteils l	Inhalt des Unterteils l	Lichte Weite cm	Tiefe des Oberteils cm	Tiefe des Unterteils cm	Preis pro Stück Mk.
$1^3/_4$	6	18	8	23	7,50
	(wenn das Unterteil aus Glas)				11,00
5—6	16	25	14	32	12,00
20	20	35	21	20	20,00

b) Nutschen-Filter Edda mit unten gewölbten Siebplatten, die lurch vor dem Zerbrechen in hohem Grade geschützt sind:

Inhalt s Oberteils l	Inhalt des Unterteils l	Lichte Weite cm	Tiefe des Oberteils cm	Tiefe des Unterteils cm	Preis pro Stück Mk.
40	40	41	30	43	28,00
50	90	50	26	61	43,00
77	158	60	30	66	61,00
200	200	90	30	55	210,00

c) Nutschen-Filter mit abnehmbarem Oberteil:

Inhalt Oberteils l	Inhalt des Unterteils l	Lichte Weite oben mm	Lichte Weite unten mm	Lichte Höhe mm	Preis pro Stück Mk.
20	40	400	300	700	30,00
50	80	500	400	900	50,00
110	180	650	500	1200	110,00
400	600	1200	750	2000	375,00

d) Nutschen-Trichter aus Steinzeug mit festem Sieb:

lt des Oberteils l	Lichte Weite cm	Tiefe des Oberteils cm	Ganze Höhe cm	Preis pro Stück Mk.
$^3/_4$	15,7	4,7	18	2,50
$3^1/_2$	25,7	7	27,5	4,00

e) Nutschen-Trichter aus Steinzeug mit lose eingelegtem, aufıliffenem Sieb:

t des Oberteils l	Lichte Weite cm	Tiefe des Oberteils cm	Ganze Höhe cm	Preis Mk.
17,5	35	17,5	40	9
40	45	25	50	16
70	55	30	61	27

f) Nutschapparate aus Eisen. Dieselben bestehen aus einem offenen Oberkasten zur Aufnahme der zu filtrierenden Masse und einem geschlossenen Unterkasten, aus dem die Luft abgesaugt wird; beide Teile sind getrennt durch einen Rost, welcher auf einem durchlochten Blech ein Filtertuch trägt. Die Nutschapparate werden mit grossem und mit kleinem Unterkasten hergestellt; bei den ersteren sammelt sich das Filtrat in dem Unterkasten, während die Apparate mit kleinem Unterkasten mit einem tiefer gelegenen Sammelgefäss verbunden werden müssen.

Filterfläche in Quadratmetern	Preis mit grossem Unterkasten Mk.	Preis mit kleinem Unterkasten Mk.	Mehrkosten für luftdicht schliessenden Deckel Mk.
0,25	205	185	30
0,5	390	270	40
1,0	570	460	75
2,5	1130	910	135
4,0	1700	1400	200

Nutschenfilter aus Eisen für Laboratorien, 4 qdm Filterfläche:
ohne Heizvorrichtung . . Mk. 70,00 | mit Heizvorrichtung . . . . Mk. 125,00

Nutschapparate:

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Nutschapparate aus Metallen:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.

Nutschfilter aus Steinzeug:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23. | Oesterreichischer Verein, Aussig a. E.

O.

Objektive siehe „Mikroskopie" sowie „Photographische Objektive".

Objektträger siehe „Mikroskopie".

Obstwein.

Obstmühle mit Steinwalzen für Hand- und Kraftbetrieb, Leistung bei Handbetrieb ca. 500—800 kg, bei Kraftbetrieb bis 1200 kg:
No. 1 mit roten Steinen, ca. 280 kg Gewicht . . . . Mk. 115,00
No. 2 „ „ „ „ 365 „ „ . . . . „ 135,00
No. 3 „ grauen Basaltsteinen, ca. 365 kg Gewicht . . . . „ 160,00

Andere Obstmühlen siehe unter „Mühlen".

Trauben- und Beerenquetschapparat mit gerippten, emaillierten Gusswalzen. Das gemahlene Obst fällt direkt in eine unter die Mühle gestellte Bütte:
Als Trauben- und Beerenquetschapparat, fahrbar . . . . Mk. 50,00
Als Obstmahlapparat, fahrbar . . . . „ 70,00

Dieselbe Mühle, auf Fussgestell statt auf Rädern:
Als Trauben- und Beerenquetschapparat . . . . „ 60,00
Als Obstmahlapparat . . . . „ 80,00

Dieselben Mühlen, mit Hartholzwalzen statt der emaillierten Gusswalzen kosten pro Maschine mehr . . . . „ 3,50

Trauben-Abbeermaschine zum Trennen der Beeren von den Kämmen: Die Trennung geschieht durch die im Innern der Maschine angebrachte Traubenraspel, und zwar werden die losgelösten Beeren durch den Rost gedrückt, während die Kämme und unreifen Beeren auf demselben liegen bleiben.
Preis . . . . Mk. 80,00

Obst- und Trauben-Pressapparate mit intermittierend wirkendem Druckwerk, d. h. ein Zupressen erfolgt nur bei der Vorwärtsbewegung des Druckhebels.

No.	Trauben können aufgeschüttet werden	Durchmesser der Spindel	Durchmesser der Schale	Durchmesser des Korbes	Höhe des Korbes	Wirklicher Kubikinhalt der Presse	Gewicht der Presse	Preise mit Korb aus Buchenholz	Preise mit Korb aus Eichenholz	Extra für Eisenfüsse
	ca. l	ca. mm	ca. cm	ca. cm	ca. cm	ca. l	ca. kg	Mk.	Mk.	Mk.
6	225	50	70	55	45	90	166	99,00	104,00	10,00
5	375	55	84	66	50	140	230	127,00	133,00	12,00
4	540	60	95	77	65	250	305	178,00	188,00	17,00
3	1050	75	118	105	90	630	540	312,00	327,00	18,00
2	1500	90	142	120	94	920	850	475,00	490,00	22,00
1	2200	110	175	134	100	1220	1620	785,00	815,00	32,00

Obst- und Trauben-Pressapparat mit Presskorb aus Eichenholzstäben; Biet (Schale) aus säurefest emailliertem Eisen oder aus Eichenholz. Mit kontinuierlicher Wirkung, d. h. ein Zupressen erfolgt sowohl beim Hingang als Rückgang des Druckhebels. Das Druckwerk lässt sich auf zwei verschiedene Geschwindigkeiten, je nach der zur Verfügung stehenden Arbeitskraft, einstellen:

A. Mit emailliertem Eisenbiet.

No.	Trauben können aufgeschüttet werden	Wirkl. Rauminhalt d. Presskorbes	Presskorb Innerer Durchmesser	Presskorb Höhe	Stärke der Stahlspindel	Durchmesser der Schale	Gewicht der Presse	Preis mit Buchenholzkorb	Preis mit Eichenholzkorb	Extra für Eisenfüsse	Wenn m. schmiedeisern. Presssockel mehr
	ca. l bis	ca. l	ca. mm	ca. mm	ca. mm	ca. mm.	ca. kg	Mk.	Mk.	Mk.	Mk.
1	270	90	500	450	50	700	175	104,00	110,00	10,00	—
2	420	140	600	500	55	840	290	134,00	140,00	12,00	—
3	750	250	700	650	65	1070	455	192,00	202,00	17,00	—
4	1200	400	800	800	75	1200	610	260,00	270,00	17,00	—
5	1900	630	945	900	80	1300	745	360,00	375,00	18,00	25,00
6	2700	920	1120	940	95	1550	1120	505,00	525,00	22,00	45,00
7	3600	1220	1250	1000	110	1750	1830	840,00	870,00	32,00	55,00
8	5400	1800	1480	1050	135	2050	3100	—	1350,00	33,00	60,00

B. Mit Eichenholzbiet.

No.	Trauben können aufgeschüttet werden	Wirkl. Rauminhalt d. Presskorbes	Presskorb Innerer Durchmesser	Presskorb Höhe	Stärke der Stahlspindel	Grösste Breite des Bietes	Gewicht der Presse	Preis mit Buchenholzkorb	Preis mit Eichenholzkorb	Extra für Kupferstiefel	Wenn m. schmiedeisernem Presssockel mehr
	ca. l bis	ca. l	ca. mm	ca. mm	ca. mm	ca. mm	ca. kg	Mk.	Mk.	Mk.	Mk.
1	270	90	500	450	50	850	160	132,00	138,00	9,00	—
2	420	140	600	500	55	1000	245	182,00	188,00	12,00	—
3	750	250	700	650	65	1200	455	250,00	260,00	15,00	—
4	1200	400	800	800	75	1320	630	360,00	370,00	18,00	—
5	1900	630	945	900	80	1460	810	470,00	485,00	20,00	25,00
6	2700	920	1120	940	95	1650	1300	660,00	680,00	25,00	45,00
7	3600	1220	1250	1000	110	1800	2000	—	950,00	37,50	55,00
8	5400	1800	1480	1050	135	2050	2800	—	2000,00	52,00	60,00

Federdruck-Apparate zum selbsttätigen Nachpressen, zum Anpassen an die grösseren Nummern der vorstehenden Press-Apparate:

Federdruckapparat passend zu Presse No.	Spindelstärke ca. mm	Anzahl der Federn	Preis Mk.
4	75	4	80,00
5	80	8	120,00
6	95	10	185,00
7	110	12	225,00
8	135	14	250,00

Kasten-Kelter. Sowohl das Biet als der in dasselbe eingelegte Zargenkranz mit Dauben, Senkboden, Deckel u. s. w. sind aus Eichenholz gefertigt. Die ganze Presse ruht auf einem schmiedeeisernen Unterbau, in welchem die kräftige Stahlspindel verankert ist. Das Druckwerk ist mit schmiedeeisernem Presssockel ausgestattet:

Trauben können aufgeschüttet werden	Wirklicher Rauminhalt	Spindel-Durchmesser	Kelterbiet			Preis mit Kupferstiefel
			Höhe	Länge ca. cm	Breite ca. cm	
ca. l	ca. l	ca. mm	ca. cm	im Lichten		Mk.
1000	550	95	45	110	110	750,00
1500	800	110	50	126	126	925,00
2200	1200	135	50	155	155	1425,00

Ocker siehe „Erdfarben".

Öfen. Nach der Art der Heizung unterscheidet man 1. Öfen, worin die zu erhitzenden Körper sich mit den Brennstoffen in direkter Berührung befinden, wo also eine besondere Feuerungsanlage fehlt; 2. Öfen, worin die Körper nur mit der Flamme in Berührung kommen und durch diese sowie durch die heissen Ofenwände erhitzt werden; 3. Öfen, in denen die Körper sich in Gefässen befinden, welche von aussen erhitzt werden.

Zur ersten Klasse gehören die Herdöfen und die Schachtöfen.

1a. Die Herdöfen bestehen aus niedrigen Feuerstätten oder Gruben, entweder ganz offen oder an einer oder mehreren Seiten von niedrigen Wänden umschlossen. Die Verbrennung des in direkter Berührung mit dem zu erhitzenden Körper befindlichen Brennmaterials geschieht entweder durch natürlichen Luftzug oder durch Gebläseluft.

1 b. Die Schachtöfen bestehen aus einem gemauerten, mehr hohen als weiten Raum (Schacht); seine obere Öffnung (Gicht) dient zum Beschicken mit den zu erhitzenden Körpern und Brennstoffen. Die festen und flüssigen Produkte werden durch Öffnungen an der Schachtsohle entfernt (abgestochen). Die Verbrennung des Brennmaterials geschieht durch unten eingeführte (entweder angesaugte oder durch Düsen eingeblasene) Luft; die oben abweichenden Verbrennungsgase bestreichen auf ihrem Wege durch den Schacht das zu erhitzende Material. Man benutzt die Schachtöfen zum Rösten (Röstöfen), zum Schmelzen (Schmelzöfen) und zum Verdampfen; Schachtöfen von über 4,5 m Höhe bezeichnet man auch als Hochöfen (Hohöfen). Vielfach sind die Schachtöfen übrigens auch mit der noch zu besprechenden zweiten Gruppe verwandt, indem sie dann eine besondere Feuerung haben und nur die Flamme in den Schacht hineinschlägt; schliesslich heizt man Schachtöfen auch durch Generator- oder Gichtgase (Gasfeuerung). Zu den Schachtöfen gehört auch der Kupolofen, worin das Roheisen für die Giesserei umgeschmolzen wird.

2. Diejenigen Öfen, bei denen die zu erhitzenden Körper nur mit der Flamme in Berührung kommen, werden allgemein als Flammöfen bezeichnet; sie heissen auch Reverberieröfen, weil die Wärme von dem erhitzten Ofengewölbe zurückgestrahlt (reverberiert) wird. Im besondern kann man die Flammöfen trennen in Schachtflammöfen, die schon oben bei den Schachtöfen erörtert sind, und in die eigentlichen Reverberieröfen, auch als Herdflammöfen bezeichnet. Es sind mehr lange und weite als hohe Räume mit wagerechter oder wenig geneigter Sohle, bei denen das zu erhitzende Gut von dem Brennmaterial durch eine Mauer (Feuerbrücke) getrennt ist, so dass es nur von der Flamme getroffen wird. Im übrigen wendet man auch bei Flammöfen häufig die Gasfeuerung an.

3. Diejenigen Öfen, in denen sich besondere Gefässe zur Aufnahme des zu erhitzenden Gutes befinden, werden allgemein Gefässöfen genannt. Der Heizraum ist bei denselben teils schachtförmig, teils kuppelförmig, auch kannenförmig u. s. w. Die Gefässe sind verschiedenartig gestaltet; es können Tiegel, Retorten, Muffeln, Röhren, Kästen u. s. w. sein. Hiernach unterscheidet man Tiegelöfen, Retortenöfen, Muffelöfen u. s. w.

Von einzelnen Öfen können hier nur transportable Laboratoriums- und Versuchsöfen sowie einige wenige gangbare Grössen von technischen Tiegelschmelzöfen und Schmelzöfen aufgeführt werden.

Schmelzöfen für Koksfeuerung aus starkem Schmiedeeisen, mit Schamotte gefüttert, zum Schmelzen von Fe, Cu, Au, Ag, Sn, Messing u. s. w.:

Für Tiegel Höhe	105	150	200	2 à 150	mm.
„ „ Durchm.	70	100	150	2 à 100	„
Preis	45,00	60,00	90,00	120,00	Mk.

Transportable Öfen für Koks- und Holzkohlenfeuerung:

Breite	55	88	160	255	mm.
Höhe	40	55	80	80	„
Länge	100	145	245	340	„
Preis	40,00	50,00	75,00	95,00	Mk.

Gebläseofen nach Deville, zur Bestimmung der Feuerfestigkeit der Tone, für Kohlenfeuer, vollständig, aber ohne Gebläse . . . . Mk. 60,00
Dazu Tiegel mit Deckel und Untersatz . . . . Stück „ 0,80
„ Segersche Normalkegel (No. 26—30) . . . . 100 „ „ 6,00
„ geeigneter Blasebalg in Eisenmantel . . . . „ 90,00

Gebläseofen für Gas nach Fletcher, zum Schmelzen von Metallen, die besten und einfachsten Öfen dieser Art (Eisenstücke schmelzen im kleinsten Tiegel in ca. 7, Stahl in 12 und Nickel in 22 Minuten bei Gaszuführung von 13 mm lichter Weite und Anwendung eines kleinen Blasebalges; mit dem grösseren Blasebalg schmilzt Gusseisen in allen Öfen, Stahl und Nickel in No. 00, 1 und 3, Bessemer Stahl in No. 00):

No.	00	1	3	6	
Für Schmelztiegel bis zu	6×5	7,5×7	11×9	15×12	cm Höhe u. Weite.
Stück	15,00	17,00	26,00	38,00	Mk.
Gaszuführung	10	10	13	16	mm.
Passende Blasebälge v. Fletcher	30,00	30,00	38,00	38,00	Mk.
Schmelztiegel aus Ton	0,15	0,20	0,30	0,40	„
Salamandertiegel	0,40	0,50	1,20	2,20	„

Vorlesungs- und Experimentier-Ofen nach Fletcher, für den Experimentiertisch bestimmt, 80×90 mm. Er arbeitet mit demselben Brenner sowohl als Gebläse- wie auch als Zugofen bis zur höchsten Temperatur, die das Material erträgt; verwendbar für Schmelztiegel, Kapellen, Muffeln, Röhren:
Der Ofen vollständig . . . . Mk. 45,00
Dazu Tonmuffeln . . . . „ 1,00
„ Salamandermuffeln . . . . „ 2,00
„ Tontiegel . . . . „ 0,30
„ Salamandertiegel . . . . „ 0,70
„ passender Blasebalg von Fletcher . . . . „ 30,00

Gasschmelzöfen nach Rössler, zur Erzeugung hoher Temperaturen für Laboratoriumszwecke, mit Vorrichtung für erwärmte Luft:

Für Tiegel-Höhe	35	60	140	170	200	235	mm.
„ Tiegel-Durchmesser	35	40	75	130	160	195	„
Metallinhalt	50	150 g	1,5	5	10	15—20	kg.
Preis	50,00	55,00	65.00	110,00	130,00	145,00	Mk.

Gasschmelzöfen nach Rössler für grössere Tiegel. (Die angegebenen Grössen bezeichnen das Maximum; kleinere Tiegel können verwendet werden.)

Für Tiegel bis Durchmesser	70	95	150	200	240	mm.
Metallinhalt	2	4	12	20	35	kg.
Preis	70,00	95,00	130,00	170,00	200,00	Mk.

Gasschmelzöfen mit überschlagender blauer Flamme, vorgewärmter Luft und vorgewärmtem Gas; der Ofen arbeitet ohne Gebläse. In dem kleinsten kann Eisen und Stahl geschmolzen werden. Geeignet für alle chemischen und technischen Zwecke, zu Versuchen für Ton und Erze, sowie für Stahl, Eisen, Gold, Silber u. s. w.

Für Tiegel bis Höhe	105	150	220	mm.
„ „ „ Durchmesser	70	90	140	„
Preis	60,00	90,00	120,00	Mk.

Gasschmelzöfen nach Seger, in verbesserter Form, zur Erzielung sehr hoher Temperaturen (in den Öfen schmilzt ein Segerscher Normalkegel No. 15 bei etwa 1400° C.), von Schamotte und Eisenbekleidung auf Untergestell. Heizvorrichtung aus 8 Brennern bestehend, deren jeder mit Gas- und Luftregulierung versehen ist. Der zur Aufnahme des Schmelztiegels dienende Raum hat eine Höhe von 120 mm und eine Weite von 115 mm . . . . Mk. 170,00

Derselbe mit Änderungen von **Dr. Heinecke**, zur Erzielung höherer Temperaturen; in den Öfen schmilzt ein Segerscher Normalkegel No. 20 bei etwa 1500° C. „ 240,00

Gasöfen nach Schönsiegel, besonders geeignet zum Aufschliessen von Silikaten und Glühen von Niederschlägen in **Platintiegeln**, ebenso zu metallurgischen Schmelzversuchen aller Art; es lassen sich Temperaturen bis zu 1500° C. erzielen:

	Gasverbr. p. St.	Preis
No. 1 geeignet für Platintiegel bis Grösse 4	ca. 150 l	Mk. 45,00
No. 2 „ „ „ „ „ 6	„ 200 l	„ 50,00
No. 3 „ „ Tiegel bis zu ca. 10 cm hoch und 6 cm weit	„ 400 l	„ 55,00

Gasschmelzöfen nach Griffin für Tiegel bis 6 cm Durchm. . . . „ 6,00

Dieselben nach Hempel für Tiegel von	5	8	cm Durchm.
mit Oxydationsvorrichtung **ohne** Lampe . . Preis	6,00	12,50	Mk.

Dazu Schamotteteile allein . . . . Mk. 2,75

do. mit Oxydation für Tiegel von	5	8	cm Durchm.
Preis	2,75	5,50	Mk.

Gasschmelzöfen für Tiegel bis 5 cm äusserem Durchm. mit Flammen- und Tiegelmantel, Dreizackplatte zum Aufsetzen des Tiegels; in Eisenblech gefasst, mit Eisenblechabzugsrohr. Auf Stativ, mit Fuss für die Gaslampe:

Ohne Gasbrenner . . Stück Mk. 7,50 | **Mit** Gasbrenner . . . Stück Mk. 12,00

Dieselben mit 2 Haltern und Ring zur Verlängerung des Tiegelmantels:

Ohne Gasbrenner . . Stück Mk. 10,50 | **Mit** Gasbrenner . . . Stück Mk. 15,00

Gasschmelzöfen für Tiegel bis 4 cm Durchm., bestehend aus 5 in Eisenblech gefassten Schamotteteilen mit Zugrohr, auf starkem Dreifuss mit Gabel und Gasbrenner . . . . Mk. 10,50

Dieselben für Tiegel bis 6 cm Durchm. . . . . „ 11,75

do. bis 10 cm Durchm. mit dreiflamm. Gasbrenner . . . . „ 39,00

Gebläseöfen nach Sefström für Gebläseluft und Kohlenfeuerung, von starkem Eisenblech, bestehend aus einem doppelten Zylinder, von denen der äussere Zylinder den Windraum und der innere (mit Schamotte oder Kieselgur isolierte) den Schmelzraum bildet. Mit Handgriffen und gefüttertem Deckel:

Tiefe des Feuerraumes	160	200	250	300	mm.
Durchm. des „	125	175	200	250	„
Stück	30,00	40,00	52,00	62,00	Mk.

Amerikanische Gebläseöfen nach Hoskins:

Für Schmelztiegel von Durchm.	4	5 Zoll.
Tiefe	5½	6½ „
Preis	20,00	25,00 Mk.

Dazu Gasolingebläse . . . . Mk. 105,00

Dieselben Hoskins-Öfen:

Für	2	4 Schmelztiegel.
Preis	35,00	55,00 Mk.
Dazu Gasolingebläse	125,00	250,00 „

Gasschmelzöfen nach Perrot, mit im Kreise aufgestelltem sechsflammigem Brenner, mit Lufthülsen, mit Manometer zum Messen des Gasdruckes . . . . Mk. 65,00

Reverberieröfen nach Fletcher:

No.	1	23	33	6
Preis	70,00	80,00	80,00	90,00 Mk.

Schmelzöfen mit Gasolingasfeuerung für 1,5 kg Metall . . . . . . „ 125,00

Schmelzöfen für Petroleum nach Barthel, mit einfachem oder doppeltem Petroleum-Gebläseapparat:
je nach Grösse, mit einfachem Gebläseapparat . . . . . Mk. 105,00—250,00
mit Zwillingsapparat . . . . „ 140,00—310,00

Röhrenöfen für Versuchzwecke mit Gasheizung. In den aus Schmiedeeisen mit starker Schamottefütterung bestehenden Öfen, die mit überschlagender Flamme und vorgewärmter Verbrennungsluft arbeiten, können Röhren aus Porzellan bis zu 1600° C. erhitzt werden:

Heizbare Länge	36	72 cm.
Preis	260,00	375,00 Mk.

Windöfen, zylindrisch, von starkem Schmiedeeisen, mit Schamotte gefüttert, Höhe der Füsse 45 cm, ganze Höhe 90 cm:

Durchm.	20	22	26	39 cm.
Mit Dom und Kapelle, Preis	48,00	55,00	62,50	75,00 Mk.

Schiessöfen; Gasöfen zum Erhitzen von Substanzen in zugeschmolzenen Glasröhren:
Nach **Carius,** mit 5 verschraubbaren Röhren, mit Lampe . . . . . Mk. 24,00
Nach **Lothar Meyer** mit 4 Röhren . . . . „ 65,00
„ „ „ „ 8 „ . . . . „ 70,00
Gasregulator dazu, zur Erzielung konstanter Temperaturen über 100° C. nach von **Babo,** verbessert von **Lothar Meyer** . . . „ 27,00
Nach **Kekulé,** mit 4 verschraubbaren Röhren und mit Lampe, bestehend aus 3 in einer Linie stehenden Brennern mit Schnabelaufsätzen und mit Muffe zum Befestigen an den Ofen . . . . . . „ 55,00
Der Ofen ohne die Lampe . . . . „ 40,00
Nach **Lothar Meyer** mit Deck- und Seitenplatten von Ton, zur Ausführung präparativer Arbeiten, zur Darstellung leichtflüchtiger Chloride u. s. w. u. s. w.

Ganze Länge	50	60	80 cm.
Stück	45,00	50,00	55,00 Mk.

Schiessöfen nach Volhard Vollständig ungefährlich. Als Heizflüssigkeit dient Petroleum; durch Abdestillieren der niedriger siedenden Anteile lassen sich verschiedene Temperat. bis zu 300° einstellen. Kompl. Mk. 135,00

Schiessofen nach Viktor Meyer, sog. Wasserbadkanone, von stark verzinktem Eisen mit Asbestbekleidung und mit Einrichtung für konstantes Niveau. Die Röhren werden durch Wasserdampf erhitzt. Für 4 Röhren . . . . „ 38,00

Derselbe nach Viktor Meyer, sog. Ölbadkanone, von Kupfer, hartgelötet, mit Asbestbekleidung, an Stelle der Vorrichtung für konstantes Niveau schräge Einfüllröhre mit Ventilschraubenverschluss . . . . . „ 70,00

Schiessofen nach Ullmann, zur Verhütung des Springens von Einschmelzröhren, indem der innere Druck durch äusseren Druck ausgeglichen wird. D. R. P. Für Temperaturen bis 550° C. Mit 2 Mannesmannschen Stahlrohren, deren Verschlusskopf mit aufschraubbarem Kühler versehen ist.

(Man gibt in die [auf 600 Atm. geprüfte] Stahlröhre etwas [40—70 ccm] Äther, Benzin oder ähnliche Substanzen (nicht aber Wasser), steckt dann die wie gewöhn-

lich vorbereitete Einschmelzröhre in das Rohr und schraubt kräftig den Verschlusskopf mit Hilfe von Schraubstock und Schraubenschlüssel auf. Hierauf wird das ganze im Ofen wie gewöhnlich erhitzt. Sollen die Röhren über 250—300° erhitzt werden, so schraubt man den beigelegten Kühler auf und kühlt dann die Dichtung mit Wasser. Hat man Säure in der Einschmelzröhre, so kann man zur Vorsicht noch etwas Kalk in die Stahlröhre geben.)

Der Schiessofen kompl. . . . . Mk. 95,00
Derselbe mit 4 Stahlrohren . . . . „ 140,00

Schiessöfen mit Schüttelwerk nach E. Fischer. Für Gemische, die nur bei andauerndem Schütteln zur Reaktion gebracht werden können. Apparate zum gleichzeitigen Erhitzen und Bewegen im Ölbade, aus Eisenblech, verzinnt, Länge 60 cm:

Für	4	8 Röhren.
Preis	105,00	120,00 Mk.

Dazu Kupferröhren mit Verschraubung zur Aufnahme der Schiessröhren, für explosive Substanzen zu empfehlen . . . . Stück Mk. 12,00

Dieselben Schiessöfen, jedoch zum gleichzeitigen Erhitzen und Bewegen in geschlossenen Röhren im Luftbade, bei Temperaturen über 150°, mit 4 Kupferröhren nebst Verschraubung. Die Apparate bestehen aus einem rechteckigen Kasten aus Eisenblech mit Asbestumkleidung. An den inneren Seiten der Heizröhren erhebt sich eine eiserne Doppelwand, welche die Heizkammer bildet. Die erhitzte Luft steigt in der äusseren Kammer auf und wird durch die innere in den Röhrenraum zurückgeführt. Die Pendelbewegung bedingt einen Neigungswinkel von etwa 40°; sie soll nicht mehr als 10—15 Schwingungen in der Minute umfassen, und die Röhren sollen höchstens zu 3/4 gefüllt sein . . . . kompl. „ 330,00

Für diese Schüttelwerke brauchbare Heissluftmotoren . . . Stück „ 100,00

Tiegelschmelzöfen für die Technik.

a) Für Kupfer- und Kupferlegierungen. Kohlenverbrauch 25—27 kg für 100 kg Einsatz. Windverbrauch in der Minute 25—30 cbm von 8—10 cm Wasserdruck Schmelzdauer für 100 kg Einsatz 30—45 Minuten:

Inhalt des Tiegels	100	150	300	kg.
Preis des Schmelzofens . . .	1600,00	1800,00	2100,00	Mk.

Teile für diese Öfen:

Rehausse-Oberteile	50,00	60,00	70,00	Mk.
Rehausse-Unterteile (Schalen) .	12,00	15,00	18,00	„
Windschieber	30,00	35,00	45,00	„
Schlackentüren	30,00	35,00	45,00	„
Gebläse	700,00	850,00	1200,00	„
Graphittiegel	15,00	22,50	45,00	„

b) Für Roheisen ohne oder mit Stahlzusatz. Koksverbrauch 40—50 kg für 100 kg Einsatz. Windverbrauch in der Minute 25—30 cbm von 25—30 cm Wasserdruck. Schmelzdauer für 100 kg Einsatz 50—60 Minuten:

Inhalt des Tiegels	100	150	300	kg.
Preis des Schmelzofens . . .	2300,00	2700,00	3100,00	Mk.

Teile für die Öfen wie bei den Tiegelschmelzöfen unter a.

Schmelzöfen (Herdöfen) mit direkter Halbgas- oder Gas-Feuerung.
Fassungsvermögen 100—15000 kg. Preis je nach Grösse . . Mk. 2000—20000

Weiter siehe Verbrennungsöfen unter „Elementaranalyse"; Muffelöfen siehe besondern Artikel. Elektrische Öfen siehe „Öfen, elektrische".
Schamotteöfen siehe unter „Schamotte".

…en, elektrische. Die Erhitzung einer Substanz im elektrischen Ofen …ntweder durch den Widerstand beim Stromdurchgang bewirkt (niedrige Spannung, aber grosse Stromstärke) oder aber mit Hilfe …trischen Lichtbogens (hohe Spannung und geringere Strom- … Nach Borchers („Entwickelung, Bau und Betrieb elektrischer …) …nterscheidet man:

…derstands-Erhitzung.
Die zu erhitzende Substanz ist selbst als Leitungswiderstand in einen Stromkreis eingeschaltet.
Die zu erhitzende Substanz befindet sich mit einem elektrisch erhitzten Widerstand in Berührung.

…chtbogen-Erhitzung.
Die zu erhitzende Substanz bildet einen oder beide Pole eines Lichtbogens.
Die zu erhitzende Substanz befindet sich in einem durch Lichtbogen erhitzten Raume.

…zu treten die neuerdings viel verwendeten elektrischen In…onsöfen. Vgl. darüber unter „Stahl".

…ise lassen sich nur für kleinere elektrische Versuchsöfen angeben.

…rische Widerstandsöfen nach Heraeus (Horizontal- oder Röhren-Öfen) …n in der Regel 20 mm Rohrweite. Die Erhitzung der aus schwerst schmelzbarer …orzellanmasse bestehenden Röhren geschieht durch Spiralen von Platinfolie:

…esamtlänge des Rohres 60 cm. Länge des bewickelten Teils 45 cm. …latinverbrauch ca. 7 g. Stromverbrauch ca. 2000 Watt. Höchst…mperatur 1400—1500 Grad. Auf ca. 25 cm Länge Temperatu…nterschied im Rohre ca. 20 Grad. Preis des Ofens einschl. 7 g Platin	Mk.	85,00
…orschaltwiderstand zum allmählichen Anwärmen und Regulieren …e nach der Spannung)	„	50—70
…esamtlänge des Rohres 60 cm. Länge der Bewickelung 33 cm. …latinverbrauch ca. 5 g. Stromverbrauch ca. 1600 Watt. Höchst…mperatur 1400—1500 Grad. Auf ca. 14 cm annähernd gleiche …emperatur. Preis des Ofens einschl. 5 g Platin	„	75,00
…orschaltwiderstand (je nach der Spannung)	„	45—55
…esamtlänge des Rohres 44 cm, sonst wie No. 2. Preis des Ofens …nschl. 5 g Platin	„	70,00
…esamtlänge des Rohres 44 cm. Länge der Bewickelung 20 cm. …latinverbrauch ca. 3 g. Stromverbrauch ca. 1200 Watt. Auf …—10 cm annähernd gleiche Temperatur. Preis des Ofens einschl. …g Platin	„	65,00
…orschaltwiderstand ca.	„	45—55

…gleichen Horizontalöfen werden auch mit Rohren von 30, 40, 50 und 65 mm …chter Weite gebaut, ebenso in drehbarer Anordnung, so dass man das Rohr …orizontal, schräg oder vertikal einstellen kann.

…rischer Veraschungsofen nach Heraeus. Preis des Ofens …nschl. 6 g Platin	Mk.	90,00
…schaltwiderstand	„	25,00
…rischer Verbrennungsofen zur Elementaranalyse nach Heraeus. …reis kompl.	„	200,00
…schaltwiderstand	„	25,00
…rische Muffelöfen nach Heraeus:		
…te Masse 155 × 90 × 65 mm. Preis kompl.	„	230,00
„ 220 × 130 × 85 mm	„	300,00
…rische Röhrenöfen nach Dr. Helbig (D. R. G. M.). Die Er…ng wird in einer Kohlenröhre vorgenommen, die in einem Eisen…en liegt. Die Stromzuleitungen werden durch Wasser gekühlt. …Ofen hat den Vorzug, dass die Temperatur leicht konstant ge…n werden kann Stück	„	300,00

Elektrischer Universalofen nach **Borchers**, durch Auswechslung einzelner Teile für alle Erhitzungsarten brauchbar:

a) Bei der direkten Erhitzung bildet der zu erhitzende Körper den Widerstand. Ein Kühlkasten erhält einen Teil der Beschickung fest und schützt so die Ofenwände.
b) Man heizt durch Lichtbogen oder Erhitzungswiderstand vor. Später schalten sich die Bestandteile der Schmelze, in die man die obere Elektrode tauchen lässt, in den Stromkreis als Erhitzungswiderstände ein.
c) Für Lichtbogenerhitzung ist eine leicht zu ersetzende Auskleidung aus Formsteinen mit zweckentsprechenden Öffnungen vorgesehen.
d) Bei indirekter Lichtbogenerhitzung führt man die Elektroden von der Seite durch Öffnungen in zwei Formsteinen ein. Ausserdem sind in den anderen Seiten des Ofens Öffnungen vorgesehen, von denen die eine ein zur Einführung der Beschickung dienendes Kohlerohr aufnimmt, während die andere durch eine Glimmerplatte bedeckt wird, damit man die Schmelzung beobachten kann. Als untere Elektrode benutzt man in allen Fällen entweder einen Metall- oder einen Kohleblock, der mit einem Schraubengewinde versehen ist, um in einen kühlbaren kupfernen Halter eingesetzt werden zu können. Der Halter steht auf beweglichen Füssen, die sich leicht in jeder Höhe feststellen lassen. Die Klemme am Halter für die obere Elektrode ist weit genug, um unmittelbar die dicksten hier in Betracht kommenden Stäbe aufzunehmen. Ausserdem sind, da man für die Lichtbogenerhitzung kleinere Elektroden nötig hat, Einsätze vorgesehen, welche sich leicht in die weite Klemme einsetzen lassen, um die kleinen Elektroden aufzunehmen. Die einzelnen Teile lassen sich mit grösster Leichtigkeit auswechseln.

Der kompl. Ofen . . . . Mk. 360,00

Dazu **Kohlenstifte**:

Länge . . .	35	35	35	15	cm.
Durchm. . .	2,5	4	6	0,6	„
Paar	1,10	2,00	4,20	0,10	Mk.

Versuchs-Schmelzofen nach **Rössler**, bestehend aus einem in Eisen gefassten Tonmantel. In seinem Boden hat dieser ein Loch, worin der feuerfeste, den kleinen Tiegel (aus Kohle, Kalk, Magnesit) tragende Block auf- und abbewegt werden kann In den Tiegel von oben schräg hinein ragen die beiden Kohlenelektroden, zwischen denen der Lichtbogen erzeugt wird.

Versuchs-Schmelzofen, einfaches Modell, bis zu 100 Amp. bei 50—60 Volt, Stück . . . . Mk. 70,00
Versuchs-Schmelzofen, grösseres Modell, Stück . . . . „ 160,00
Derselbe mit Kohleneinstellvorrichtung, Stück je nach Grösse und Leistung . . . . Mk. 180,00—500,00
Dazu 1 Paar Kabel, je 150 cm lang inkl. Verbindungsschuhe „ 22,00

Kohlenstifte	350 × 16	350 × 22	mm.
Paar	0,45	0,75	Mk.

Kalk- und Magnesittiegel . . . . von Mk. 0,20 an
Schutzschirm mit farbigen Gläsern, Stück . . . . Mk. 5,50

Elektrisch geheizter Autoklav zur Ausführung chemischer Reaktionen unter hohem Druck und konstanter Temperatur (für 10 Amp. bei 110 Volt), mit Platinwickelung ohne Widerstand . . . . „ 435,00

Elektrischer Ofen nach Dr. **Borchers** zur Abscheidung von Mg, Li, Be u. s. w. aus geschmolzenen Haloidsalzen (D. R. G. M.). Der eiserne Schmelztiegel dient als Kathode; die Anode ist ein von einem Porzellanrohr umhüllter Kohlenstab. Die Heizung geschieht mittels einer Perrot-Feuerung durch einen Fletcher-Brenner. Ein zweiter Tigel dient zum Schmelzen des Salzes, das dann in den vorgewärmten Kathodentiegel eingetragen wird. Der Apparat ist für Ströme bis 50 Amp. gebaut . . . . kompl. „ 160,00

Ofen zur Elektrolyse elektrothermisch geschmolzener Salze, z. B. zur Darstellung von Al. Als Anode dient ein Kohlenstab, als Kathode eine Stahlplatte, die mit Kühlvorrichtung versehen ist. Der Apparat ist für Ströme von 100—105 Amp. gebaut . . . . kompl. „ 150,00

Schmelz- und Karbidöfen für kontinuierlichen Betrieb nach Rössler, zum Schmelzen strengflüssiger Metalle, zur Reduktion schwer reduzierbarer Oxyde, zur Darstellung von Metallkarbiden u. s. w. Je nach der Verwendungsart besteht der Tiegel aus Kohle und ist dann selbst Kathode, oder aus Magnesit, in welchem Falle durch ein Loch des Tiegelbodens eine Kathode eingeführt wird. Die von oben in den Tiegel hineinragende Kohlenanode kann durch eine Stellschraube gehoben und gesenkt werden. Durch den oberen Fülltrichter lässt sich während des Betriebes pulverförmiges Rohmaterial stets nachfüllen, während die Schmelze durch die Abstichöffnung am Boden abgelassen werden kann. Der Ofen ist für Ströme von 100—300 Amp. bei 60—70 Volt zu verwenden.

Der kompl. Ofen . . . . Mk. 190,00
Dazu 1 Paar Kabel, je 150 cm lang inkl. Verbindungsschuhe . . „ 22,00
Jedes weitere Meter pro Paar . . . . „ 9,00
1 Paar Kohlenstifte 750 mm lang und 30 mm im Durchm. . „ 1,40
Kohlen- und Magnesiteinsätze Stück . . „ 9.00

Elektrische Öfen für Metalldestillationen. Durch ein seitlich angebrachtes Rohr kann dabei dem Ofenraume irgend welches Gas zugeführt werden. Durch das nach unten führende, mit gebranntem Ton ausgefütterte Eisenrohr wird das vom elektrischen Lichtbogen erzeugte Destillat in einen Wasserbehälter eingeleitet. Die Öfen sind für 55—65 Volt gebaut.

	Ohne	mit	ohne Kohleneinstellvorrichtung.
Öfen für . . .	200	200	400 Amp.
Stück	200,00	260,00	540,00 Mk.

Für die beiden ersteren Öfen:
1 Paar Kohlenstifte, 750 mm lang, 30 mm Durchm. . . . . . . Mk. 1,40
Isolierstreupulver für Flanschenformen, 100 kg . . . . „ 28,00
Knochenasche, geglüht und gewaschen, 100 kg . . . . „ 90,00

Über elektrische Öfen mit Kryptolheizung siehe den Artikel „Kryptol".

Elektrische Öfen liefern:

ns-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. :z 3.

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Grosse elektrische Öfen von 3000 bis 8000 PS für Karbid und Ferrosili- baut:

ıgenieur Dr. ing. W. Conrad, Wien IX, Mariannengasse 12.

Ölbäder.

lbäder nach Fresenius aus starkem Kupferblech, mit Ösen zum Aufhängen:

Innere Masse . .	10,5 × 10,5 × 10,5	12 × 12 × 12	13,5 × 13,5 × 13,5 cm.
Stück	20,00	22,50	25,00 Mk.
Dieselben mit Vierfüssen, Stück .	22,50	25,00	27,50 „

bad in Kasserollenform (mit Vorrichtung, um das Öl abtropfen zu lassen), Stück . . . . Mk. 25,00
Dieselbe Abtropfvorrichtung, kombiniert mit Hofmannschem Wasser- ›ad von 16 cm Durchm. „ 13,50

bäder von Gusseisen für Gasheizung, innerer Kessel emailliert, äusserer Kessel auf Dreifuss, ohne oder mit Rührvorrichtung:

nhalt	1	2,5	5 l.
hne Rührvorrichtung Stück	30,00	42,00	60,00 Mk.
ıit „ „	50,00	63,00	87,00 „

›lbäder:

te Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidese 55/57.

Ölbeizen. Dieselben werden nur zum Beizen der Baumwolle in der Türkischrotfärberei (s. d.) benutzt, und zwar tränkte man früher die gebleichten Baumwollgewebe in wöchentlichen Zwischenräumen 5—6 mal mit einer Emulsion aus Tournantöl mit K_2CO_3; nach jeder Behandlung wand man die Zeuge aus und liess sie an der Luft trocknen. Wegen der Langwierigkeit, die diese sog. Weissbeize mit sich bringt, verwendet man jetzt das Tournantöl kaum mehr, dafür aber die sog. Türkischrotöle, d. h. wässerige Lösungen von Ölbeizen, die durch Behandlung von Olivenöl oder Rizinusöl mit konz. H_2SO_4 erhalten werden.

Zur Herstellung von Türkischrotöl aus Olivenöl wird ein gegebenes Gewicht des letzteren mit der Hälfte an konz. H_2SO_4 unter Kühlung versetzt; nach 12stünd. Stehen fügt man das Doppelte des Ölgewichts an H_2O und ⅛ an Natronlauge (36° Bé) zu, rührt durch und lässt absitzen. Schliesslich hebert man die wässerige Schicht ab und neutralisiert die Ölschicht mit Natronlauge oder Ammoniak. Die erhaltene Ölbeize mischt sich mit H_2O zu einer gleichmässigen, wenn auch nicht ganz klaren Flüssigkeit.

Meistens wird Türkischrotöl nicht aus Olivenöl, sondern aus Rizinusöl dargestellt. Letzteres versetzt man nur mit ¼ seines Gewichts an konz. H_2SO_4, mischt unter Vermeidung von Erwärmung und wäscht nach 24 stünd. Stehen mit Kochsalzlösung zur Entfernung der überschüssigen H_2SO_4. Die erhaltene wasserlösliche Ölbeize wird entweder so wie sie ist oder nach Neutralisierung bis zur schwach alkalischen Reaktion verwendet.

Über den Chemismus der Türkischrotöl-Darstellung ist man noch im Unklaren; es handelt sich um die Entstehung von Oxyfettsäuren und deren Ester. Man verwendet übrigens die Ölbeizen nicht direkt zur Fixierung von Farbstoffen, sondern benutzt sie nur zusammen mit anderen Beizen, z. B. Tonerdeverbindungen. Es entsteht dann durch Zusammenwirken zwischen der Baumwollfaser, der Oxyfettsäure, dem Metalloxyd und dem Farbstoff ein glänzender und gewöhnlich recht widerstandsfähiger Farblack.

Türkischrotöl, techn. (50%)	% kg	Mk. 60,00
„ „ (75%)	% „	„ 70.00
„ „ (90%)	% „	„ 90,00

Ölbeizen:

Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim (Main).

Otto Starcke & Co., G. m. b. H., Leipzig-Lindenau.

Iso-Seife:

Louis Blumer, Zwickau i. Sa.

Ölblau siehe „Eisenfarben“ und „Kupferfarben“.

Öle. Im einzelnen siehe die Artikel „Fette und Öle“, „Mineralöle“ und „Schmiermittel“; vgl. auch „Öle, ätherische“.

Zu erwähnen ist, dass neuerdings die sogenannten wasserlöslichen Öle mehr und mehr in Aufnahme kommen. Dieselben sind sämtlich nur infolge ihres Gehaltes an Alkaliseife leicht mit Wasser emulgierbar und dienen in solchen Mischungen zur Schmierung von Werkzeugmaschinen, als Einfettungsstoffe beim Verspinnen von Wolle, als gut resorbierbare Verteilungsmittel für Medikamente u. s. w. Nach dem Verfahren von Boleg (D. R. P. 129 480) werden Mineralöle (schwere Teeröle) durch Zusätze unraffinierter Harzöle und Verseifung der in diesen enthaltenen Harzsäuren mittels Lauge sowie durch spätere oxydierende Behandlung unter Druck „wasserlöslich“ gemacht und erlangen hierbei gleichzeitig die Fähigkeit, Wasser in sehr erheblichen Mengen klar gelöst aufzunehmen. Auch die D. R. P. 122 451 und 148 168 bezwecken die Herstellung wasserlöslicher Öle.

Louis Blumer, Zwickau i. Sa. (wasserlösliche).

C. W. Pabst, Halle a. S. . . .

Ölextraktionsanlagen:

Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim (Main).

Volkmar Hänig & Comp., Heidenau-Dresden.

Öle, ätherische (Flüchtige Öle). Man fasst unter dieser Bezeichnung recht verschiedenartige Produkte des pflanzlichen Organismus zusammen; von

übereinstimmenden Eigenschaften ist zu nennen, dass sie stark riechen, sich mit Wasserdämpfen verflüchtigen und schon bei gewöhnlicher Temperatur verdunsten sowie dass sie auf Papier einen allmählich verschwindenden Ölfleck hervorrufen.

Hinsichtlich der Gewinnung der ätherischen Öle sind drei Methoden zu unterscheiden, nämlich 1. die Destillation mit Wasserdampf, 2. die Extraktion und 3. die Pressung.

1. Mit Wasserdampf verflüchtigen sich, wie erwähnt, die ätherischen Öle sämtlich schon weit unter ihrem Siedepunkt. Man kocht deshalb die betreffenden Pflanzenteile mit Wasser oder lässt Wasserdampf darauf einwirken und verdichtet die Dämpfe in einer Vorlage, wobei sich das ätherische Öl auf dem übergegangenen Wasser ansammelt. Am besten destilliert man mit Dampf, weil hierbei der Geruch des Öls nicht durch Berührung mit heissem H_2O geschädigt wird und weil auch die Pflanzenteile im übrigen nicht extrahiert werden, was ihnen einen höheren Wert verleiht. Als Vorlage bei der Destillation und Rektifikation ätherischer Öle verwendet man am besten die Florentiner Flasche (s. d.). Besonders sorgfältig müssen die Kühlvorrichtungen der Destillierapparate eingerichtet sein, um sämtliche Anteile des Öles zu verdichten. In Fällen, wo in der Kälte erstarrende Stearoptene mit dem Öl in grösserer Menge übergehen, muss entsprechend erwärmtes Kühlwasser verwendet werden, um Verstopfungen der Kühlrohre zu vermeiden. Die Wässer des Destillates enthalten teilweise erhebliche Mengen ätherischer Öle gelöst; man versetzt sie deshalb mit Kochsalz (welches ihre lösende Kraft verringert und den Siedepunkt erhöht) und trennt dann das Öl vom Wasser durch Rektifikation. Teilweise destilliert man ätherische Öle auch ohne Wasserdampf im luftverdünnten Raum. Bei der Destillationsmethode müssen die Pflanzenteile entsprechend zerkleinert werden, um dem Wasserdampf den Zutritt zu erleichtern.

2. Die Extraktion der ätherischen Öle mit geeigneten Lösungsmitteln, wie Äther, Azeton, Schwefelkohlenstoff, Methylchlorid u. s. w., wird neuerdings mehr angewandt als früher; doch kommt sie nur da in Betracht, wo die Pflanzenteile wenig fette Öle und Harze enthalten. Diese Stoffe halten nämlich das ätherische Öl sehr fest und sind nur durch Destillieren mit Wasserdampf davon zu trennen. Über die in gewissem Sinne auch zur Extraktion gehörigen Methoden der Mazeration und namentlich der Enfleurage siehe den Artikel „Parfümerie".

3. Die Gewinnung der ätherischen Öle durch Pressung endlich kommt nur in seltenen Fällen in Betracht, und zwar für frische, sehr ölreiche Pflanzenteile, deren ätherisches Öl sich in relativ grossen Gefässen befindet. Meistens kommen dann Spindelpressen, zuweilen auch hydraulische Pressen zur Anwendung. Eine besondere Art der Pressung ist das sogenannte Nadelverfahren (vgl. unter „Aurantiazeenöle").

Besondere Gewinnungsverfahren sind, wo nötig, bei den einzelnen ätherischen Ölen erörtert. Vgl. auch den Artikel „Parfümerie". Die Rohöle werden von den verschiedenen Beimengungen entweder nur durch Lagern (Klären) gereinigt oder filtriert oder aber schliesslich destilliert; letzteres geschieht wieder entweder mit Wasserdampf oder im Vakuum.

Sehr wichtig geworden ist die Fabrikation von terpenfreien ätherischen Ölen, seitdem man erkannt hat, dass in den meisten dieser Öle die Terpene nur die Rolle neutraler oder gar die Güte schädigender Ballaststoffe spielen, während allein die sauerstoffhaltigen Bestandteile die Träger der praktisch wertvollen Eigenschaften sind. Zur Befreiung von Terpenen unterwirft man nach G. Haensel die ätherischen Öle der gebrochenen Destillation nach einem eigenen Verfahren. Wie bekannt, zeigen die eigentlichen Terpene $C_{10}H_{16}$, um deren Beseitigung es sich in den weitaus meisten Fällen allein handelt, die relativ niedrigen Siedegrenzen von 160—190°, während die sauerstoffhaltigen Komponenten erheblich höhere Siedepunkte aufweisen. Wenn auch das Darstellungsverfahren der terpenfreien Öle nicht durch den Druck veröffentlicht worden ist, auch in einzelnen Fällen wesentliche Modifi-

kationen gewiss nicht entbehrlich macht, so steht doch fest, dass die sorgsam geleitete fraktionierte Destillation auch heute noch den Kern des Verfahrens bildet. —

Als neues besonderes Verfahren sei hier das D. R. P. 146 976 erwähnt, das die Herstellung leicht und haltbar emulgierender, wasserlöslicher ätherischer Öle bezweckt: Die Öle werden in einem geschlossenen, mit Kondensator verbundenen Apparat bei von 50° langsam auf 70° steigender Temp. etwa ½ Std. mit fein verteilter Druckluft behandelt, während man tropfenweise 2—5 % Natronlauge von 20° Bé und 2 % heisses H_2O zugibt. Nach dieser Vorbehandlung werden die ätherischen Öle mit 30—50 % einer wasserlöslichen Mineral- und Harzölmischung bei 50—70° etwa 10 Minuten lang mittels Druckluft innig vermischt und dann noch durch indirekten Dampf 1 Std. unter einem Drucke von ½—1 Atm. behandelt. —

Die einzelnen ätherischen Öle sind, soweit sie technische Wichtigkeit haben, in besonderen Artikeln abgehandelt. Niobeöl ist unter „Benzoesäure" und „Fruchtäther" zu finden; Drusenöl unter „Kognaköl"; Wintergreenöl unter „Gaultheriaöl", die übrigen Öle unter ihren üblichen Bezeichnungen. Auf den Artikel „Fruchtäther" sei nochmals verwiesen. Bemerkt mag werden, dass auch der Kampfer (s. d.) zu den ätherischen Ölen gezählt wird.

Öle, flüchtige, siehe „Öle, ätherische".
Olein siehe „Ölsäure".
Oleomargarin siehe „Margarine".
Oleum siehe „Schwefelsäure, rauchende".
Oleum Amygdalarum siehe „Mandelöl".
Oleum Amygdalarum amarum siehe „Bittermandelöl".
Oleum Andropogonis siehe „Geraniumöl".
Oleum Andropogonis Nardi siehe „Zitronellöl".
Oleum animale siehe „Tieröl".
Oleum Anisi siehe „Anisöl".
Oleum Anonae siehe „Ylang-Ylangöl".
Oleum Arachidis siehe „Erdnussöl".
Oleum Aurantii corticis = Süsses Pomeranzenschalenöl siehe „Pomeranzenschalenöl".
Oleum Aurantii corticis amari = Bitteres Pomeranzenschalenöl siehe „Pomeranzenschalenöl".
Oleum Aurantii florum = Orangenblütenöl siehe „Neroliöl".
Oleum Bergamottae siehe „Bergamottöl".
Oleum Cacao siehe „Kakaobutter".
Oleum Carvi siehe „Kümmelöl".
Oleum Caryophyllorum siehe „Nelkenöl".
Oleum Cassiae siehe „Zimtöl".
Oleum Cinnamomi siehe „Zimtöl".
Oleum Citri siehe „Zitronenöl".
Oleum Citronellae siehe „Zitronellaöl".

Oleum Cocos siehe „K o k o s ö l“.
Oleum Elaidis siehe „P a l m ö l“.
Oleum Eucalypti siehe „E u k a l y p t u s ö l“.
Oleum Foeniculi siehe „F e n c h e l ö l“.
Oleum Gaultheriae siehe „G a u l t h e r i a ö l“.
Oleum Gossypii siehe „K o t t o n ö l“.
Oleum Jecoris Aselli = Lebertran siehe unter „T r a n e“.
Oleum Iridis siehe „I r i s ö l“.
Oleum Juglandis siehe „N u s s ö l“.
Oleum Juniperi siehe „W a c h o l d e r b e e r ö l“.
Oleum Lavandulae siehe „L a v e n d e l ö l“.
Oleum ligni Cedri siehe „Z e d e r n h o l z ö l“.
Oleum Lini siehe „L e i n ö l“.
Oleum Macidis siehe „M a z i s ö l“.
Oleum Menthae piperitae siehe „P f e f f e r m i n z ö l“.
Oleum Olivarum siehe „O l i v e n ö l“.
Oleum Papaveris siehe „M o h n ö l“.
Oleum Patchouli foliorum siehe „P a t s c h u l i ö l“.
Oleum Petitgrain siehe „P e t i t g r a i n ö l“.
Oleum Pini siehe „K i e f e r n a d e l ö l“.
Oleum Rapae siehe „R ü b ö l“.
Oleum Ricini siehe „R i z i n u s ö l“.
Oleum Rosae siehe „R o s e n ö l“.
Oleum Rosmarini siehe „R o s m a r i n ö l“.
Oleum Sesami siehe „S e s a m ö l“.
Oleum Sinapis siehe „S e n f ö l“.
Oleum Tauri pedum siehe „K l a u e n ö l“.
Oleum Terebinthinae siehe „T e r p e n t i n ö l“.
Oleum Thymi siehe „T h y m i a n ö l“.
Oleum Unonae siehe „Y l a n g - Y l a n g ö l“.
Oleum Valerianae siehe „B a l d r i a n ö l“.

Ölfarben. Farbstoffe, die mit trocknenden Ölen oder mit fetten Firnissen (Ölfirnissen) angerieben sind und teils für wetterfeste Anstriche, teils für die Ölmalerei benutzt werden. Früher rieb der Konsument die pulverisierte Farbe mit dem Ölfirnis selbst auf der Reibplatte mit dem Läufer zusammen, während jetzt die Ölfarben meistens zu butterartiger Konsistenz angerieben in den Handel gelangen. Oder die Farbstoffe sind doch so fein pulverisiert und geschlemmt, dass sie sich sehr bequem mit dem Firnis zusammenmischen lassen.

Die Menge des zum Anmachen nötigen Öls ist nach der Natur des Farbstoffs sehr verschieden; je weniger Öl die Farbe enthält, um so schneller trocknet sie. Um die Ölfarben schneller trocknen zu lassen, setzt man ihnen verschiedene Stoffe zu (vgl. den Artikel „S i k k a t i v e“).

Ölfarben:

Ölfarben für Kunstmalerei:

Ölfirnisse siehe „L e i n ö l f i r n i s s e“.

Ölgas (Fettgas). Als Rohmaterial dienen Erdölfraktionen, die zur direkten Beleuchtung nicht mehr und zum Schmieren noch nicht geeignet sind, weiter schwere Öle von der Braunkohlenteer- und Paraffindestillation, schliesslich auch einige pflanzliche Öle, wie Rüböl, gebrauchtes Achsenschmieröl der Eisenbahnwagen u. s. w.

Allgemeines siehe unter „Leuchtgas". Die für die Ölgas-Darstellung verwendeten Retorten müssen so konstruiert sein, dass das langsam zugeführte Öl zuerst verdampft und dann erst unter weiterer Erhitzung vergast; gleichzeitig müssen die Zersetzungsprodukte vor weiterer Erhitzung bewahrt bleiben. Das aus den Retorten abziehende Rohgas wird ähnlich wie das Leuchtgas aus Steinkohlen weiter behandelt: es passiert eine Teervorlage, Kühl-, Wasch- und Reinigungsapparate, um schliesslich in einem geeigneten Gasbehälter aufgefangen zu werden.

Kleine Ölgasanlagen für Laboratorien u. s. w., bestehend aus komplettem Gaserzeugungsapparat mit einer Kugelretorte für 1 cbm stündliche Gasproduktionsfähigkeit, mit Ofenarmatur, Feuerungsbestandteilen, den nötigen Schamotte-Formsteinen, den Gas-Reinigungsapparaten und einem vollständigen Gasbehälter mit eisernem Bassin; die Anlage genügt für 10—40 Flammen.

Preis des kompl. Apparates mit Gasbehälter von 3 cbm Inhalt Mk. 1045,00
" " " " " " " 4 " " " 1115,00
" " " " " " " 6 " " " 1265,00

Wegen seines hohen Gehaltes an schweren Kohlenwasserstoffen hat das Ölgas eine Leuchtkraft, die die des Steinkohlengases 3—4 fach übertrifft. Es wird deshalb in Brennern mit sehr kleiner Gaszuführungsöffnung unter reichlichem Luftzutritt verbrannt. Komprimiert dient es zur Erleuchtung von Eisenbahnwagen; auch wird es zum Karburieren von Steinkohlengas und Wassergas, hier und da auch zum Betriebe von Gasmotoren verwendet.

Nach dem Engl. Pat. 10 527 von 1903 erhält man ein Ölgas von hohem Brennwert, indem man den zu vergasenden Öldampf mit Wasserstoff oder an Wasserstoff reichen Verbindungen mischt; das Verdünnungsmittel wird von den Kohlenwasserstoffen durch fraktionierte Destillation möglichst getrennt und kann von neuem zu den Retorten zurückgeführt werden. Durch dieses Verfahren soll die Bildung von Teer und Koks bei der Vergasung vermindert werden.

Ein flüssiges Leuchtgas, das nach seinem Erfinder Blau als Blaugas bezeichnet wird, stellt man aus Ölgas dadurch dar, dass man dieses bei hohem Druck mit geeigneten Absorptionsmitteln wäscht und so die kondensierbaren von den sogenannten permanenten Gasen trennt. Das auf diese Weise von den bei gewöhnlicher Temperatur nicht zu verflüssigenden Gasen getrennte Leuchtgas wird im komprimierten Zustande in Stahlzylindern aufbewahrt (D. R. P. 158 198 und 175 846). Das Blaugas besitzt ein sp. G. 0,51, soll weniger explosiv als Azetylen sein und beim Einatmen nicht so giftig wirken, wie Steinkohlengas. 1 kg Blaugas soll etwa 1,20 Mk., und eine Glühlichtflamme von 40—50 Normalkerzen Leuchtkraft die Stunde rund 3 Pfg. kosten.

Ölgasapparate:

Heinrich Hirzel G. m. b. H., Leipzig-Plagwitz.

Ölgrün siehe „Chromfarben".

Olivenöl (Baumöl; *Oleum Olivarum*). Durch Pressen aus den Früchten des Ölbaums (*Olea europaea*) gewonnen. Die besten Früchte geben nach Entfernung des Kerns durch schwache Pressung bei gewöhnlicher Temperatur das feinste Speiseöl (Jungfernöl, Provenceröl). Dann presst man stärker (am vorteilhaftesten unter Verwendung hydraulischer Pressen), schliesslich unter Erwärmung, wobei man das Baumöl und die noch geringwertigeren Brennöle, Nachmühlenöle und Höllenöle gewinnt. Die Pressrückstände endlich werden zerkleinert und jetzt meistens mit Schwefelkohlenstoff extrahiert, während sie früher mit heissem H_2O digeriert und nach solcher Behandlung noch 2—3 mal ausgepresst wurden. Die Extraktion mit Schwefelkohlenstoff ergibt das sog. Sulfuröl.

Auch die bei der ersten Pressung abfallenden Kerne werden nach der Zerkleinerung ausgepresst oder extrahiert; man erhält so das Olivenkernöl.

Die feinen Qualitäten haben eine gelbe bis blassgelbe, zuweilen auch durch Chlorophyll etwas grünliche Farbe, schmecken mild und angenehm und

besitzen einen eigentümlichen, schwachen Geruch. Olivenöl hat ein sp. G. (bei 15°) von 0,913—0,915. Jodzahl 78—85. Verseifungszahl 191—194; es trocknet nicht, wird aber leicht ranzig. Bei + 2° C. erstarrt es. Olivenkernöl hat das sp. G. (bei 15°) 0,916—0,920. Jodzahl 82—83; Verseifungszahl 188,5.

Die feinen Sorten dienen als Speiseöl und sind weitgehenden Verfälschungen unterworfen. Die nicht geniessbaren Olivenöle, die man unter der Bezeichnung Baumöl zusammenfasst, dienen als Brenn- und Schmiermittel, zur Darstellung von Seifen, Haarölen, Salben, zum Fetten von Leder und Wolle; weiter werden sie in der Färberei benutzt (vgl. „Ölbeizen" und „Türkischrotfärberei") u. a. m.

Preise sind schwankend; z. Z. notiert man:

Olivenöl, Bari Ia feines Speiseöl	% kg	Mk.	120,00
„ Nizza, hochfein	% „	„	138,00
„ „ Vierge	% „	„	158,00
„ Malaga	% „	„	76,00
„ „ weiss, gebleicht	% „	„	130,00

Olivenöl:

Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 18).
Lehmann & Voss, Hamburg.
Meyer Cohn, Hannover.

Einrichtungen für Olivenöl-Fabriken:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Ölkuchen siehe unter „Futterstoffe".

Ölpressen. Für Saaten mit verhältnismässig geringem Ölgehalt (Leinsaat, Baumwollsaat, Sonnenblumkerne u. s. w.), die nur einmalige Pressung erfordern, eignen sich ganz besonders hydraulische Etagenpressen, wie eine solche umstehend abgebildet ist. Das Pressgut wird, nachdem es in Kuchen geformt und in Tücher eingeschlagen ist, auf die Pressplatten gebracht. Beim Steigen des Presskolbens werden die Pressplatten aus den Staffeleisen bezw. Hängeösen gehoben und gegeneinander gedrückt. Das Öl fliesst hierbei seitlich bis zum Presstisch hinunter und wird in einer Rinne aufgefangen, die am untern Holm oder am Kopfe des Presskolbens vorgesehen ist.

Preise der hydraulischen Etagenpressen für Ölfrüchte.

Grösse	No.	1	2	3
Durchmesser des Presskolbens	mm	350	400	400
Pressdruck	in Atm.	350	350	350
Anzahl der Kuchen für eine Pressung		14	14	17
Grösse der Kuchen (beschnitten) Länge	mm	600	700	800
Grösse der Kuchen (beschnitten) Breite	„	300	300	300
Gewicht der vollständigen Presse	etwa kg	4200	4900	5700
Preis	Mk.	2900	3300	3500

Ölpresse:

Willy Manger, Ingenieurges. m. b. H., Dresden.

Hydraulische Etagenpressen und andere Pressen:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Ölsäure (Stearinöl; Elainsäure; *Acidum oleinicum*). $C_{18}H_{34}O_2$. Sie findet sich, an Glyzerin gebunden, in den meisten Fetten (namentlich den Ölen); in der Technik bezeichnet man sie als Olein, während dieser Name korrekt nur für das Ölsäureglyzerid gilt. Die Ölsäure wird technisch als

Nebenprodukt bei der Stearinfabrikation gewonnen. Verseift man die Fette hierbei (vgl. die Artikel „Stearin“, „Fettsäuren“ und „Seife“) mit Schwefelsäure und destilliert darauf die Fettsäuren ab, so bezeichnet man die gewonnene Ölsäure als destilliertes Olein. Geschieht dagegen die Verseifung in Autoklaven mittels gespannten Wasserdampfs, so führt die dargestellte Ölsäure die Bezeichnung saponifiziertes Olein. Mit dem letzteren Namen belegt man auch Ölsäure, die durch die gewöhnliche Kalkverseifung gewonnen ist. Die auf die eine oder andere Weise gewonnenen Fettsäuren trennt man durch Pressen in die flüssige Ölsäure und die feste Masse, welche als Stearin bezeichnet wird. Bei der Darstellung der Fettsäuren durch saure Verseifung und Destillation wird die Trennung der rohen Fettsäuren in Olein und Stearin häufig auch durch fraktionierte Destillation im luftverdünnten Raume bewirkt; auch kann man bei der Verseifung mittels gespannten Wasserdampfs durch fraktionierte Kondensation eine annähernde Trennung der flüssigen und festen Säuren erreichen.



Ölpresse.

Die Ölsäure wird in der Seifenfabrikation benutzt; man zieht hierfür das Saponifikat-Olein dem häufig unangenehm riechenden und bei unsorgfältiger Destillation schlecht verseifenden Destillat-Olein vor. Ferner wird das Olein zum Einfetten der Wolle in der Tuchfabrikation und als Putzöl für Messing verwendet.

Die reinste Ölsäure gewinnt man durch Verseifung von Leinöl; in diesem Falle wird sie auch als Leinölsäure bezeichnet.

Über die Methoden, die Ölsäure in feste Fettsäuren überzuführen, siehe den Artikel „Fettsäuren“.

Reine Ölsäure ist eine farblose, dickliche Masse, sp. G. (bei 14°) 0,898; Erst. P. + 4°; Sch. P. + 14°. Mit überhitztem Wasserdampf lässt sie sich bei 250° unzersetzt destillieren, während bei der Destillation unter gewöhnlichem Luftdruck Zersetzung eintritt. An der Luft wird sie sehr schnell ranzig, indem sie eine gelbe Farbe, unangenehmen Geruch, kratzenden Geschmack und saure Reaktion erhält.

Ölsäure, techn. (Olein, Stearinöl), hell, destilliert	% kg	Mk. 73,00
„ „ „ „ saponifiziert	% „	„ 83,00
„ aus Leinöl (Leinölsäure)	% „	„ 85,00

Ölsäure:

Ölsaure Salze siehe unter den betreffenden Metallverbindungen.

Ölschwarz siehe „Russ".

Ölstiss siehe „Glyzerin".

Omnicoloreplatte siehe „Photographische Platten".

Omorol, in H_2O unlösliche Silbereiweissverbindung, die zur lokalen Behandlung von Mandelentzündung und Diphtherie dienen soll.

Önanthaldehyd siehe „Aldehyde".

Önanthäther siehe „Kognaköl".

Operment siehe „Arsenfarben".

Opium und Opiumalkaloide. Als Opium bezeichnet man den durch Anritzen der unreifen Kapseln vom Mohn (*Papaver somniferum L*) gewonnenen Milchsaft, nachdem er an der Luft zu einer dicklichen Masse eingetrocknet ist. Das Opium ist braun, im frischen Zustande weich und knetbar, getrocknet spröde und zerreibbar, riecht eigenartig und hat einen bitteren Geschmack.

Die Wirksamkeit des Opiums beruht auf seinem Gehalt an sehr verschiedenen Alkaloiden. Diese Opiumalkaloide werden nach Pictet, wie folgt, eingeteilt:

1. Gruppe des Morphins. Stark giftige Basen, die einen Oxazinring enthalten:

Morphin $C_{17}H_{17}NO(OH)_2$
Kodein $C_{17}H_{17}NO(OH)(OCH_3)$
Pseudomorphin $(C_{17}H_{18}NO(OH)_2)_2$
Thebain $C_{17}H_{15}NO(OCH_3)_2$

2. Gruppe des Papaverins, von geringerer physiologischer Wirkung, die, soweit sie erforscht sind, Isochinolinderivate sind:

Papaverin $C_{16}H_9N(OCH_3)_4$
Kodamin $C_{18}H_{18}NO(OH)(OCH_3)_2$
Laudamin $C_{17}H_{15}N(OH)(OCH_3)_3$
Laudanidin $C_{17}H_{15}N(OH)(OCH_3)_3$
Laudanosin $C_{17}H_{15}N(OCH_3)_4$
Tritopin $(C_{21}H_{27}NO_3)_2O$
Mekonidin $C_{21}H_{23}NO_4$
Lanthopin $C_{23}H_{25}NO_4$
Protopin $C_{20}H_{19}NO_5$
Kryptopin $C_{19}H_{17}NO_3(OCH_3)_2$
Papaveramin $C_{21}H_{21}NO_6$
Narkotin $C_{19}H_{14}NO_4(OCH_3)_3$
Gnoskopin $C_{22}H_{23}NO_7$
Oxynarkotin $C_{19}H_{14}NO_5(OCH_3)_3$
Narzein $C_{20}H_{18}NO_5(OCH_3)_3$
Hydrokotarnin $C_{11}H_{12}NO_2(OCH_3)$
Xanthalin $C_{37}H_{36}O_9$.

Ausserdem enthält das Opium *Mekonsäure* $C_7H_4O_7$, an die die Alkaloide teilweise gebunden sind, und noch einige weniger wichtige Stoffe. Auch Milchsäure, Schwefelsäure, Ammoniumsalze, Schleim, Pektinstoffe, Eiweiss, Kautschuk, Wachs u. s. w. sind Bestandteile des Opiums.

Der durchschnittliche Gehalt an wichtigeren Alkaloiden ist nach Pictet: 9 % Morphin (Schwankungen von 1,6—17 % sind beobachtet); 5 % Narkotin; 0,8 % Papaverin; 0,4 % Thebain; 0,3 % Kodein; 0,2 % Narzein.

Zur Darstellung von Morphin nach dem Merckschen Verfahren wird das Opium mit H_2O erschöpft, der wässerige Auszug zur dünnen Sirupkonsistenz eingedampft und mit Na_2CO_3 versetzt, wodurch sämtliche Alkaloide gefällt werden. Den nach 24 Stdn. abgeschiedenen Niederschlag wäscht man mit H_2O aus und behandelt ihn dann mit kaltem Weingeist, welcher, neben harzigen Bestandteilen und geringen Mengen Morphin, sämtliche letzteres begleitenden Alkaloide aufnimmt. Das abgepresste und getrocknete Rohmorphin

wird mit verdünnter Essigsäure bis zur schwach saueren Reaktion gelöst (wobei etwa noch vorhandenes Narkotin, welches kein Azetat bildet, ungelöst zurückbleibt), die essigsaure Lösung über Tierkohle filtriert und mit Ammoniak gefällt. Das ausgeschiedene Alkaloid sammelt man auf Beuteln, wäscht es mit kaltem H_2O aus und trocknet es. Für die Darstellung der Salze ist dieses gefällte fein kristallinische Morphin meist genügend rein. Um es ganz rein zu erhalten, muss man es mehrmals aus siedendem Alkohol unter Zusatz von etwas Tierkohle umkristallisieren.

Im D. A. IV sind folgende Maximaldosen für Opium und Opiumprodukte vorgeschrieben:

Opium 0,15 g p. dos., 0,5 g p. die
Extract. opii 0,15 g p. dos., 0,5 g p. die
Tinct. opii 1,5 g p. dos., 5,0 g p. die
Morph. hydrochlor. 0,03 g p. dos., 0,1 g p. die
Codein. phosphor. 0,1 g p. dos., 0,3 g p. die.

Prüfung: Die Prüfung des Opiums geschieht nach den Vorschriften des D. A. IV. Als Grenzwerte sind nach Dieterich festzuhalten: Wassergehalt 7,85—24,18 %; Asche 3,55—4,9 %; wässeriges Extrakt 45—45,25 %; Morphin 9,98—15,82 %. Für die Bestimmung des Morphins sind ausser der Methode des D. A. IV noch mehrere andere Verfahren vorgeschlagen worden; empfehlenswert erscheint die in neuester Zeit von A. B. Stevens (Pharmaceutical Arch. 1902, 5, 41) angegebene Methode, welche wir der Chemiker-Zeitung Repertorium 1902 Seite 142 entnehmen: Man verreibt 4 g Opium als feines Pulver in einem Mörser mit 2 g frischem Calciumhydrat und 10 g Wasser, bis ein einheitliches Gemisch entsteht. Man gibt 19 ccm Wasser zu und rührt während 1/2 Std. häufig um. Es wird durch ein Filter von etwa 10 cm Durchmesser filtriert, und man bringt genau 15 ccm in eine 60 ccm-Flasche. Hierzu setzt man 4 ccm Alkohol und 10 ccm Äther, worauf man das Gemisch durchschüttelt. Sodann werden 0,5 g Ammoniumchlorid zugegeben. Man schüttelt während 1/2 Std. gut und häufig durch und setzt das Gemisch 12 Std. lang an einen kühlen Ort. Man entfernt den Stopfen und hebt ihn für die weitere Verwendung auf. Hiernach giesst man die Ätherschicht auf einen kleinen Trichter, dessen Abflussrohr mit einem Stück Watte bedeckt ist. Die Flasche spült man mit 10 ccm Äther nach. Ohne zu versuchen, alle Kristalle aus der Flasche zu entfernen, wäscht man die Flasche nebst Inhalt des Trichters mit morphinhaltigem Wasser, bis die Waschwässer farblos sind. Wenn die Kristalle abgetropft sind, stellt man den Trichter in die Flasche, welche die anhaftenden Kristalle enthält, und mit einem kleinen Glasstab löst man die Watte vom Trichter ab und spült die Kristalle in die Flasche mit 12 ccm 1/10 N-Schwefelsäure. Man bringt die Watte in die Flasche, korkt zu und schüttelt, bis die Kristalle alle gelöst sind. Man spült Kork und Trichter mit Wasser ab und titriert den Überschuss an Säure mit 1/40 N-Kaliumhydroxyd. Die Anzahl ccm 1/10 Normalsäure, welche vom Morphin verbraucht ist, gibt mit 1,5088 multipliziert den Prozentgehalt des erhaltenen Morphins. Zu dieser Zahl addiert man 1,12 für das in der Lösung verbliebene Morphin.

Opium, zur Zeit ab Hamburg				1 kg	Mk. 28,00—30,00
Morphium	pur. crist.	H	Mk. 34,00;	1 kg	Mk. 320,00
„	acetic.	H	„ 28,00;	1 „	„ 265,00
„	hydrochlor. crist., D. A. IV	H	„ 27,00;	1 „	„ 260,00
„	sulfuric. crist. leviss.	H	„ 29,00;	1 „	„ 275,00
„	„ pulv.	H	„ 28,00;	1 „	„ 265,00
Codeinum	pur. crist.	D	„ 4,90;	H	„ 44,00
„	citric.	D	„ 5,90;	H	„ 50,00
„	hydrochloric. crist.	D	„ 4,50;	H	„ 41,00
„	phosphoric. solub. crist., D. A. IV	D	„ 4,20;	H	„ 37,50
Codeinum	salicylic. crist.	D	„ 5,90;	H	„ 50,00
„	sulfuric. crist.	D	„ 4,50;	H	„ 41,00
Narceinum	pur. crist.			D	„ 9,00
„	hydrochlor. puriss. crist.			D	„ 7,00
„	meconic. crist.			D	„ 7,00
„	sulfuric. crist.			D	„ 7,00
Narcotinum	pur. crist.	H	Mk. 7,20;	1 kg	„ 65,00
„	hydrochlor.	D	„ 1,40;	H	„ 12,00
Papaverin.	pur. crist.	D	„ 2,80;	H	„ 25,00
„	hydrochlor.	D	„ 2,80;	H	„ 25,00
Thebainum	pur. crist.	D	„ 3,30;	H	„ 30,00
„	hydrochlor. crist.	D	„ 3,30;	H	„ 30,00
„	tartar. acid. crist.	D	„ 3,30;	H	„ 30,00
Meconin.	pur. krist.			D	„ 14,00
Meconinsäure, krist.		D	Mk. 1,20;	H	„ 11,00

Opium und Opiumalkaloide:

Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 18).

Orangenblütenöl siehe „N e r o l i o l".

Orangenschalenöl siehe „P o m e r a n z e n s c h a l e n ö l".

Orchideenöl siehe „Y l a n g - Y l a n g ö l"

Orexin. Früher verstand man darunter das *Orexinum hydrochloricum* = Phenyldihydrochinazolinchlorhydrat.

$$C_6H_4\left\langle\begin{array}{c}CH_2\\ \quad N.C_6H_5\\ \quad CH\\ N.HCl\end{array}\right. + 2H_2O.$$

Zur Darstellung geht man nach dem D. R. P. 51 712 vom Formanilid aus, stellt daraus, indem man auf die Lösung in Benzol metall. Na einwirken lässt, Natriumformanilid dar, führt dieses durch Einwirkung von o-Nitrobenzylchlorid in o-Nitrobenzylformanilid über und reduziert letzteres mit Sn und HCl; hierbei entsteht intermediär o-Amidobenzylformanilid, das unter Abspaltung von H_2O in Phenyldihydrochinazolin übergeht.

Jetzt wird weder das salzsaure Salz noch die freie Base mehr verwendet, vielmehr allein das gerbsaure Salz (*Orexinum tannicum*). Man verordnet es medizinisch, und zwar zur Erregung von Esslust. Die Dosis beträgt für Erwachsene 0,5—1,0 g, für Kinder 0,25—0,5 g, ein- bis zweimal täglich, 1 bis 2 Stdn. vor dem Essen zu nehmen.

Orexin. tannic. . . . . D Mk. 1,80; H Mk. 16,50
„ „ in Tabletten (0,25 g) . . . . 10 Stück „ 0,70

Organische Farbstoffe. Im einzelnen siehe „P f l a n z e n f a r b s t o f f e", „T i e r i s c h e F a r b s t o f f e" und „T e e r f a r b s t o f f e". In letzterem Artikel sind die Unterabteilungen zu finden, in welche die Teerfarbstoffe eingeteilt sind.

Orlean (Anatto). Es wird aus der fleischigen Umhüllung der Samenkörner des in Südamerika und Indien kultivierten Strauches *Bixa orellana* durch Gärung dargestellt und kommt entweder als Teig oder, nach dem Trocknen, als aussen dunkelbraune, innen rote, weiche Masse in den Handel. Der Orlean enthält 3 verschiedene (teils gelbe, teils rote) Farbstoffe, von denen das in dunkelroten Blättchen kristallisierende B i x i n der wichtigste ist. Orlean färbt tierische und pflanzliche Fasern ohne Beize gelb und wird hier und da in der Seidenfärberei, für andere Fasern dagegen nur zum Nuancieren verwandt. Im übrigen dient er als Butter- und Käsefarbe.

Orphol (*Bismutum naphtolicum*) = β-Naphtol-Wismut.

$$Bi_2O_2(OH).(C_{10}H_7O).$$

Bräunliches, geruch- und geschmackloses Pulver, unlöslich in H_2O und Alkohol. Man verwendet es medizinisch, und zwar innerlich als Darmantiseptikum, äusserlich als Jodoformersatz.

Orphol . . . . D Mk. 0,70; H Mk. 5,50

Orsat-Apparat siehe „R a u c h g a s e".

Orseille (Persio). Farbstoff, der aus verschiedenen Farbenflechten (namentlich *Roccella tinctoria*) auf ähnliche Weise gewonnen wird wie L a c k m u s (s. d.). Es gibt verschiedene Orseille-Präparate, so die eigentliche O r s e i l l e oder O r s e i l l e i m T e i g, weiter O r s e i l l e e x t r a k t, f r a n z ö s i s c h e r P u r p u r und P e r s i o (roter Indigo). Die Orseille im Teig erhält man durch Gärung der Flechten mit Ammoniak, den Extrakt durch Ausziehen mit Kalkwasser und nachherige Ausfällung mit

Säuren; der französische Purpur ist der aus der Farbstofflösung gefällte Kalklack, und der Persio endlich das durch Eintrocknen von Orseilleextrakt gewonnene Pulver. Der eigentliche Farbstoff der Orseille ist das Orcein, das sich in Alkalien mit violetter Farbe löst. Die Orseille dient fast ausschliesslich zur Färbung von Wolle, zuweilen auch der Seide; man erhält violette bis bläulich-rote, wenig lichtechte Färbungen ohne Anwendung von Beizen.

Orthochromatische Platten s. „Photographische Platten".

Orthoform (-Neu) = m-Amido-p-oxybenzoemethylester.

$$C_6H_3\begin{cases} NH_2 & (3) \\ OH & (4) \\ COOCH_3 & (1) \end{cases}.$$

Zur Darstellung geht man von p-Oxybenzoesäuremethylester aus, nitriert ihn und reduziert das erhaltene Nitroprodukt.

Feines weisses Pulver vom Sch. P. 142°, sehr schwer löslich in H_2O und Äther, leicht löslich in Alkohol und siedendem Benzol. Man benutzt es als lokales Anästhetikum äusserlich mit ausgezeichnetem Erfolge, so bei Geschwüren, Riss- und Brandwunden, in der Zahnheilkunde zum schmerzlosen Zahnziehen, in Form von Einblasungen bei Schnupfen und Heufieber u. a. m.

Orthoform-Neu „Höchst" . . . . H Mk. 11,50; 1 kg Mk. 110,00

Orthotoluolsulfamid siehe „Toluolsulfamid".

Saccharin-Fabrik, Akt.-Ges. vorm. Fahlberg, List & Co., Salbke-Westerhüsen a. Elbe.

Orthotoluolsulfochlorid siehe „Toluol".

Saccharin-Fabrik Akt.-Ges. vorm. Fahlberg, List & Co., Salbke-Westerhüsen a. Elbe.

Ortol siehe „Photographische Chemikalien".

Osmium. Os. A. G. = 190,8. Platinmetall, das sich aus geschmolzenem Zinn in blauen und sehr harten Kristallen ausscheidet; sonst bildet es ein grauschwarzes Pulver. Sp. G. 22,48; Sch. P. ca. 2500°. Schwerster aller Körper und am schwersten schmelzbares von allen Metallen. In fein verteiltem Zustande löst es sich in verschiedenen Mineralsäuren, dagegen ist kompaktes Os auch in Königswasser nicht löslich. Beim Erhitzen an der Luft oxydiert es sich.

Das Os wird, mit Iridium legiert, als Osmiumiridium wegen der Härte und Unangreifbarkeit dieser Legierung zu Spitzen für Stahlfedern und Füllfederhaltern sowie zu einigen andern Gegenständen benutzt. Ferner bildet es das Material des Glühkörpers bei der neuen Auerschen elektrischen Glühlampe; siehe darüber den Artikel „Osmiumlampe".

Über das D. R. P. 157 172 zur Darstellung von kolloidalem Osmium vgl. den Artikel „Platin".

Osmium . . . . 1 g Mk. 7,50
Osmium-Iridium . . . . 1 g „ 7,50

Osmiumlampe. So bezeichnet man die von Auer erfundene elektrische Glühlampe: Das Osmium wird zu einer teigartigen Masse unter Zusätzen verarbeitet und unter hohem Druck zu Fäden gepresst; nach dem Trocknen werden dieselben unter Zuhilfenahme des elektrischen Stroms zu reinem Metall reduziert. Der Osmiumfaden wird wie bei den gewöhnlichen elektrischen Glühlampen in eine luftleere oder mit indifferentem Gas gefüllte Glasbirne eingeschlossen.

Die Osmiumlampe verbraucht nur 1,5 W. für 1 H.-K.; ein Übelstand ist die geringe Spannung, mit der die Osmiumlampe brennt. So braucht diejenige von 25 H.-K. zwischen 25 und 30 V., die von 30—35 H.-K. etwa 38 V., so dass man mehrere Lampen zusammenkuppeln muss, um die in den Beleuchtungsnetzen übliche Spannung von 110—120 V. auszunutzen. Auch ist die Osmiumlampe wegen der Seltenheit des Os teuer (1 Stck. 5 Mk.), aber sie hält weit über 1500 Brennstunden aus und macht sich durch die Stromersparnis bald bezahlt. Das Licht ist strahlend-weiss.

Die nachstehende Tabelle gibt über Lichtstärke und Stromverbrauch der O s l a m p e bei Dauerversuchen ein anschauliches Bild; die Zahlen sind Durchschnittswerte.

Brenndauer in Stunden	Stromstärke in Amp.	Mittlere Lichtstärke in Hefnerkerzen	Energieverbrauch in Watt pro Kerze
100	1,348	35,25	1,454
400	1,320	33,27	1,510
800	1,288	31,50	1,554
1000	1,272	29,95	1,617

Als weiterer Vorzug der Osmiumlampe ist ihre grosse Unempfindlichkeit gegen Spannungsschwankungen anzuführen, die das Licht der Osmiumlampe nur wenig beeinflussen, während sie sich bei der Kohlenfadenlampe so störend und verderblich bemerkbar machen. Ein Zerstäuben des Osmiumfadens und das dadurch bewirkte Schwärzen der Birne ist fast gar nicht zu beobachten, so dass auch dadurch die Leuchtkraft der Lampe nicht beeinträchtigt wird.

Der Preis der Osmiumlampe von 16 bis 32 Kerzen beträgt 5,50 Mk.; auf diesen Preis werden für die ausgebrannte Lampe 0,75 Mk. zurückvergütet. Da die Lampe noch nicht halb soviel Energie verbraucht wie die Kohlenfadenlampe, so ist leicht zu errechnen, dass sich bei einem Strompreise von beispielweise 0,40 Mk. per Kilowatt die 32 kerzige Lampe in etwa 170 Brennstunden amortisiert hat und dass man für die restlichen etwa 600 Brennstunden (wenn nur die Brenndauer der Kohlenlampe, etwa 800 Stunden, der Rechnung zugrunde gelegt wird) gegenüber der Kohlenlampe etwa 18 Mk. an Stromkosten spart.

Über die O s r a m l a m p e siehe unter „W o l f r a m l a m p e".

Osmiumverbindungen. Besonders ist das O s m i u m t e t r o x y d (Ü b e r o s m i u m s ä u r e) OsO_4, in der Technik fälschlich als O s m i u m s ä u r e (*Acidum osmicum*) bezeichnet, wichtig. Es bildet sich beim Erhitzen von Os an der Luft oder mit Wasserdampf, auch beim Behandeln mit HNO_3 oder Königswasser. Weisse, leicht schmelzbare, bei ca. 100° siedende, in farblosen Nadeln sublimierende Kristallmasse, die sich in H_2O leicht löst. Die Überosmiumsäure verdampft selbst aus verdünnten Lösungen; die Dämpfe sind stark giftig, riechen stechend und greifen die Schleimhäute heftig an.

Von der Überosmiumsäure kennt man keine Salze, dagegen existieren O s m a t e (osmiumsaure Salze) von dem im freien Zustande nicht bekannten O s m i u m t r i o x y d OsO_3.

Die Überosmiumsäure (Osmiumsäure) dient in der Mikroskopie zum Abtöten kleiner Lebewesen.

Osmiumchlorid	1 g	Mk.	6,50
Osmiumammoniumchlorid	1 g	„	5,00
Osmiumkaliumchlorid	1 g	„	4,00
Osmiumnatriumchlorid	1 g	„	4,50
Osmiumsäure, Einteilung in 1 g	1 g	„	5,50
„ „ „ 0,5 g	1 g	„	5,50
„ „ „ 0,25 g	1 g	„	6,00
„ „ „ 0,1 g	1 g	„	6,50
Osmiumsaures Blei . . . 1 g Mk. 7,00;	D	„	60,00
„ Kalium	1 g	„	5,50
„ Kalk	1 g	„	10,00
„ Natrium	1 g	„	6,75

Osmose siehe „D i f f u s i o n".

Osmoseapparat siehe „M e l a s s e".

Osramlampe siehe „W o l f r a m l a m p e".

Ovogal. Verbindung von Rindsgalle mit Hühnereiweiss, die den Magen unverändert passiert und erst im Darm zur Lösung gelangt, hat gallentreibende Wirkung.

Unangenehm schmeckendes Pulver, das deshalb in Oblaten oder Kapseln verordnet wird.

Oxalate (oxalsaure Salze) siehe unter den betreffenden Metallverbindungen.

Oxalsäure (Kleesäure; *Acidum oxalicum*). $C_2H_2O_4 = (CO.OH)_2$. Sie findet sich in vielen Pflanzen, so als Kaliumbioxalat im Sauerklee, Sauerampfer, Rhabarber u. s. w.; künstlich erhält man sie bei der Behandlung vieler Kohlenstoffverbindungen (Zucker, Stärke, Zellulose) mit Salpetersäure oder schmelzendem Kalihydrat. So kann man sie durch Erhitzen von 1 T. Rohrzucker mit 8 T. HNO_3 gewinnen, doch fabrizierte man sie in der Technik bis vor kurzem ausschliesslich aus Sägespänen: Auf 1 T. durch Sieben von grösseren Stücken befreite Sägespäne verwendet man 2 T. Alkali, und zwar in Form von Kalinatronlauge (sp. G. 1,3—1,4), womit man die Späne durchtränkt. Die Mischung wird, unter ständiger Bewegung durch ein Rührwerk, auf flachen Pfannen (in 2 cm hoher Schicht) auf ca 240° erhitzt, bis eine grünlichgelbe Schmelze entstanden ist. Noch heiss kommt diese in warmes Wasser, worauf man auf 38° Bé eindampft und erkalten lässt. Hierbei kristallisiert der grösste Teil des Natriumoxalats aus; man trennt dasselbe von der Flüssigkeit, löst es in wenig siedendem Wasser und fällt die Oxalsäure mit Kalk aus. Das Calciumoxalat endlich wird mit H_2O zu einem dünnen Brei angerührt, erhitzt und das Ca durch H_2SO_4 ausgefällt. Die abgezogene Oxalsäurelösung wird weiter eingedampft, bis die letzten Gipsreste ausgeschieden sind, und zur Kristallisation hingestellt. Durch Umkristallisieren wird die Oxalsäure gereinigt. — Auch durch Behandeln von Sägespänen mit einem Gemisch von HNO_3 und H_2SO_4 wird Oxalsäure technisch gewonnen.

Nach dem D. R. P. 183 022 oxydiert man die Kohlehydrate mit HNO_3 in Gegenwart geringer Mengen von Vanadinverbindungen (insbes. V_2O_5), die dabei als Sauerstoffüberträger wirken. Vorteile gegenüber der alleinigen Verwendung von HNO_3 sind: dass der Prozess ohne jede Erwärmung durchgeführt werden kann, seine Dauer erheblich geringer ist, keine Zwischenprodukte gebildet werden und die Ausbeute bedeutend besser ist. Eine Verbesserung dieses Verfahrens bringt das Zusatz-D. R. P. 208 999.

Seitdem in neuester Zeit die Darstellung der Ameisensäure (s. d.) durch das patentierte Goldschmidtsche Verfahren so bedeutend verbilligt worden ist, benutzt man die ameisensauren Salze zur Gewinnung von Oxalaten, und zwar werden Alkalioxalate nach dem D. R. P. 111 078 durch Erhitzen eines Gemisches von ameisensauren und kohlensauren Salzen erzeugt. Eine wichtige Abänderung des Verfahrens bringt D. R. P. 161 512. Über dieses Verfahren siehe unter Kaliumoxalat (No. 23a im Artikel „Kaliumverbindungen"). — Man macht dann aus dem gewonnenen Oxalat die Säure frei.

Nach dem D. R. P. 204 895 gelingt die technische Umwandlung der Formiate in Oxalate ohne irgendwelche andere Zusätze, wenn man nicht im Vakuum bei 360° arbeitet, sondern die Reaktion bei niederer Temp. (280°) vor sich gehen lässt.

Sie bildet mit $2 H_2O$ farblose, durchsichtige, stark sauer schmeckende, geruchlose, an der Luft verwitternde Kristalle, die sich in 12—14 T. kalten, in 0,3—04 T. heissen Wassers lösen; die Oxalsäure ist giftig. Man benutzt sie in der Färberei und Kattundruckerei, zur Darstellung von Ameisensäure, Rosolsäure, Dextrin und Diphenylaminblau, zum Bleichen von Stroh, zum Reinigen von Stearin und Glyzerin, zur Beseitigung von Tinten- und Rostflecken, ferner (unter dem falschen Namen Zuckersäure) zum Putzen von Messing u. s. w.

Prüfung: Den Gehalt bestimmt man durch Titration mit Normallauge und Phenolphtalein als Indikator; ebenso genau ist die Titration mit $KMnO_4$ in schwefelsaurer Lösung. Die Prüfung

auf anorganische Stoffe, auf Cu, Pb, Fe und H_2SO_4, geschieht in der allgemein üblichen Weise, die auf HNO_3 mit Diphenylamin in Schwefelsäure. Auf Ammoniumverbindungen prüft man mit Nesslerschem Reagens; auch müssen sich 0,5 g Oxalsäure beim Schütteln mit 100 ccm Äther ganz klar und ohne jeglichen Rückstand auflösen.

Oxalsäure, techn. krist.	% kg	Mk.	70,00
„ „ „ (Bittersalzform)	% „	„	80,00
„ „ „ (Pulver)	% „	„	85,00
„ doppelt gereinigt, krist.	% „	„	110,00
„ chem. rein, krist.	% „	„	180,00
„ „ „ entwässert	1 „	„	4,00

Oxaphor = Oxykampfer in 50 %iger Lösung.

$$\left(\text{Oxykampfer} = C_8H_{14}\begin{matrix}\diagup CHOH \\ | \\ \diagdown CO\end{matrix}\right)$$

Man erhält den Oxykampfer durch Reduktion des Kampferchinons $C_8H_{14}(CO)_2$ mittels Zinkstaubs und Säuren; der Reduktionsflüssigkeit wird der gebildete Oxykampfer durch Extraktionsmittel entzogen und durch Destillation mit Wasserdampf gereinigt.

Weisses Kristallpulver vom Sch. P. 203—205°, schwer löslich in kaltem, leichter in heissem H_2O, sehr leicht löslich in allen organischen Lösungsmitteln. Da sich der feste Oxykampfer bei längerem Aufbewahren zersetzen kann, so kommt nur die 50 %ige alkoholische Lösung in den Handel. Man gibt das Oxaphor innerlich gegen Atemnot aller Art; Einzeldosis 1—1,5 g, Tagesdosis 1,5—2 g.

Oxaphor „Höchst“ (50%ige Lösung) . . . . . H Mk. 11,00; 1 kg Mk. 100,00

Oxazine und Thiazine. Zwei Klassen von Teerfarbstoffen, die nahe miteinander verwandt sind. Man kann sie von den Azinfarbstoffen (s. d.) ableiten, deren einfachster Repräsentant das Phenazin $C_6H_4\langle N, N \rangle C_6H_4$ ist. Aus dem Phenazin entsteht durch Aufnahme von 2H das Hydrophenazin $C_6H_4<\begin{smallmatrix}NH\\NH\end{smallmatrix}>C_6H_4$. Durch Ersatz einer Imidgruppe NH im Hydrophenazin durch O erhält man ein Oxazin, nämlich das Phenoxazin $C_6H_4<\begin{smallmatrix}NH\\O\end{smallmatrix}>C_6H_4$, während bei Ersatz des NH durch S das einfachste Thiazin, nämlich Phenothiazin (Thiodiphenylamin) $C_6H_4<\begin{smallmatrix}NH\\S\end{smallmatrix}>C_6H_4$ entsteht. Vom Phenoxazin leiten sich die Oxazinfarbstoffe, vom Phenothiazin die Thiazinfarbstoffe ab. Erstere haben die chromophore Gruppe $<\begin{smallmatrix}NH\\O\end{smallmatrix}>$ oder vielmehr $<\begin{smallmatrix}N\\O\end{smallmatrix}>$, während in den Thiazinen (auch Thioninfarbstoffe genannt) das Chromophor $<\begin{smallmatrix}N\\S\end{smallmatrix}>$ anzunehmen ist.

Zu den Oxazinen gehört beispielsweise das Naphtylenblau (Neublau, Baumwollblau, Echtblau), seiner Zusammensetzung nach

Dimethylphenylammoniumnaphtoxazin $Cl(CH_3)_2N : C_6H_3 \lessgtr^{N}_{O} > C_{10}H_6$, welches man durch Kondensation von Nitrosodimethylanilinchlorhydrat mit β-Naphtol in alkoholischer Lösung bei Gegenwart von Chlorzink erhält.

Der einfachste Repräsentant der Thiazine ist das L a u t h sche V i o l e t t (T h i o n i n):

HN—[Thiazinring mit N und S]—NH_2,

das durch Oxydation von p-Phenylendiamin in saurer Lösung mittels Fe_2Cl_6 in Gegenwart von H_2S entsteht, aber nicht mehr im Gebrauch ist. Besonders wichtig ist dagegen in dieser Klasse das M e t h y l e n b l a u, welches ein vierfach alkyliertes Thionin ist (vgl. den besonderen Artikel „M e t h y l e n b l a u").

Oxon, geschmolzenes und in Tablettenform gegossenes Natriumsuperoxyd, das in der Medizin sowie als Luftverbesserungsmittel in Unterseebooten Verwendung finden soll.

Oxybenzoesäure siehe „S a l i z y l s ä u r e".

Oxycellulose siehe „O x y z e l l u l o s e".

Oxychinaseptol siehe „D i a p h t h e r i n".

Oxydasin. Ein als Antiseptikum bei Ekzemen und Wunden empfohlenes Präparat; es besteht im wesentlichen aus V a n a d i n s ä u r e in 0,5 ‰iger Lösung.

Oxygar, ein neues medizinisches Wasserstoffsuperoxydpräparat, in dem das H_2O_2 an Agar-Agar gebunden ist. Das H_2O_2 spaltet sich im Magen langsam ab.

Oxygenit, Gemisch aus 100 Teilen $KClO_3$, 13 Teilen MnO_2 mit einem Zusatz von Kohlenpulver. Die Masse dient zur Sauerstofferzeugung, und zwar wird durch ein besonderes Entzündungspulver der C zur Entzündung gebracht und das Gemisch unter Luftabschluss sich selbst überlassen. Dabei verbrennt der Kohlenstoff auf Kosten eines Teiles des Chloratsauerstoffes, und die entwickelte Hitze ist gross genug, um aus dem übrigen Chlorat den O frei zu machen. Das entwickelte Gas passiert einen Reiniger, in dem es durch NaOH oder $Ca(OH)_2$ von CO_2 befreit wird. Der Apparat zur Zersetzung des Oxygenits ist fahrbar und dient zum Schweissen.

Oxygenium siehe „S a u e r s t o f f".

Oxykampfer siehe „O x a p h o r".

Oxykarbid, soviel wie B a r i u n d u m (s. d.).

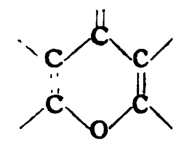
Oxyketonfarbstoffe. Diese wichtige Gruppe von Teerfarbstoffen umfasst die M o n o k e t o n f a r b s t o f f e, die O x y x a n t h o n e und die D i k e t o n f a r b s t o f f e.

Die M o n o k e t o n f a r b s t o f f e enthalten neben der chromophoren CO-Gruppe zwei oder mehr salzbildende OH-Gruppen. Sie entstehen durch Kondensation von aliphatischen und aromatischen Monokarbon- und Oxysäuren (bezw. ihren Chloriden) mit Phenolen durch $ZnCl_2$, konz. H_2SO_4 oder $SnCl_4$ und geben gelbe Färbungen. Hierher gehören z. B. das A l i z a r i n g e l b A und das A l i z a r i n g e l b C; ersteres ist T r i o x y b e n z o p h e n o n:

$C_6H_5 . CO$—[Benzolring mit OH, OH, OH]

und entsteht bei der Einwirkung von Benzoesäure (oder Benzotrichlorid) auf Pyrogallol in Gegenwart von Chlorzink. Das Alizaringelb C ist G a l l a z e t o p h e n o n $CH_3 . CO . C_6H_2(OH)_3$, d. h. es unterscheidet sich vom voranstehenden dadurch, dass die Benzylgruppe $C_6H_5 . CO$ durch die Azetylgruppe CH_3CO ersetzt ist; man erhält es durch Einwirkung von Essigsäure mit Chlorzink auf Pyrogallol.

Die Oxyxanthone sind Oxyderivate des Diphenylenketons (Xanthons) $CO<^{C_6H_4}_{C_6H_4}>O$; als charakteristisch für diese Farbstoffgruppe ist der Ring:



anzusehen. In diese Farbstoffklasse gehören verschiedene natürliche Farbstoffe, so das Euxanthon des Indischgelb (vgl. unter „Tierische Farbstoffe"); von künstlichen hat man wohl das der Konstitution nach allerdings noch nicht ganz aufgeklärte Galloflavin hierher zu zählen; man erhält es durch Einwirkung von Luftsauerstoff auf eine alkalische Lösung von Gallussäure.

Die Diketonfarbstoffe endlich enthalten die CO-Gruppe zweimal in der p-Stellung und ausserdem mindestens 2 Hydroxylgruppen, die zueinander in der o-Stellung stehen und der einen CO-Gruppe benachbart sind. Da diese sehr wichtigen Farbstoffe fast sämtlich Derivate des Anthrazens bzw. Antrachinons sind, so bezeichnet man auch wohl sämtliche Farbstoffe dieser Gruppe als Anthrazenfarbstoffe oder Anthrachinonfarbstoffe, auch Alizarinfarbstoffe genannt. Die meisten hierhergehörigen Körper sind Beizenfarbstoffe, d. h. sie vereinigen sich mit Metalloxyden zu unlöslichen, fest auf der Faser haftenden Farblacken. Der wichtigste Diketonfarbstoff ist entschieden das Alizarin, über dessen Darstellungsmethoden der besondere Artikel „Alizarin" unterrichtet; es bildet eine rotgelbe Paste und färbt Baumwolle auf Tonerdebeize rot, auf Zinnbeize rosa, auf Chrombeize braunrot, auf Eisenbeize violett, findet aber seine wichtigste Anwendung in der Türkischrotfärberei (s. d.). Ferner sei von Diketonfarbstoffen noch das Purpurin, seiner Zusammensetzung nach 1, 2, 4-Trioxyanthrachinon, erwähnt; man erhält es durch Oxydation von Alizarin mit $MnO_2 + H_2SO_4$ oder elektrolytisch aus einem Gemisch von Anthrachinon und geschmolzenem KOH an der Kathode. Das Purpurin färbt Baumwolle auf Tonerdebeize scharlachrot, auf Chrombeize rotbraun.

Oxyliquit siehe „Luft, flüssige".

Oxytriphenylmethanfarbstoffe. Teerfarbstoffe, die zur Klasse der Triphenylmethanfarbstoffe (s. d.) gehören. Von den Rosanilinfarbstoffen (vgl. „Amidotriphenylmethanfarbstoffe") unterscheiden sie sich dadurch, dass die Amidogruppen durch Hydroxylgruppen ersetzt sind. Sie enthalten also den Chromophor $=C-R-O$ oder $=C=R=O$, wobei das C-Atom und das O-Atom in dem Phenylreste R zueinander in der p-Stellung sich befinden. Als einfachster Repräsentant dieser Gruppe ist das Aurin (p-Rosolsäure) $C\begin{cases}C_6H_4 . OH\\C_6H_4 . OH\\C_6H_4 : O\end{cases}$ zu nennen; es bildet sich beim Erhitzen von Phenol mit Oxalsäure und Schwefelsäure auf 120 bis 130°.

Oxyxanthone siehe „Oxyketonfarbstoffe".

Oxyzellulose. Man erhält dieselbe durch Einwirkung verschiedener Oxydationsmittel auf Zellulose, z. B. dadurch, dass man 85 g lose Baumwolle mit 65 ccm Natronlauge von 7° Bé und einer Lösung von 12 g $KMnO_4$ in 1750 ccm Wasser bis zur Entfärbung der Lösung kocht, filtriert, heiss auswäscht, abtropfen lässt, mit Natronlauge von 25° Bé bei 50° C. behandelt und dann bis zum andern Tage stehen lässt; auf diese Weise gewinnt man die Oxyzellulose als feine Paste, die man im Baumwolleudruck (namentlich auf Satin) zur Erzielung von Damasteffekten als Aufdruckmasse verwendet.

Ferner kann man Oxyzellulose durch Kochen von Filtrierpapier mit der 2,5fachen Gewichtsmenge HNO_3 vom sp. G. 1,3 erzeugen. Auf die letztgenannte Weise entstehen β-Oxyzellulosen, die sich von den noch bekannten γ-Oxyzellulosen in verschiedener Hinsicht unterscheiden (vgl. Chem. Ztg. Repertor. 1901 Seite 353).

Verwandt mit den Oxyzellulosen sind die Hydrozellulosen, die zuerst von Girard durch Erwärmen von Zellulose mit Salzsäure dargestellt wurden. Nach dem D. R. P. 123 122 entsteht Hydrozellulose in viel kürzerer Zeit, wenn man bei der unter Einhaltung einer Reaktionstemperatur von 60 bis 70° ausgeführten Behandlung der Zellulose mit HCl eine sehr geringe (zur Umwandlung von Zellulose in Oxyzellulose ungenügende) Menge Kaliumchlorat zusetzt; der geringe Zusatz von $KClO_3$ verleiht der Hydrozellulose besondere Eigenschaften: Sie stellt ein weisses, sich sandig anfühlendes Pulver dar, welches gegen Säuren und Alkalien widerstandsfähig ist und daher zur Herstellung von Gegenständen Verwendung finden kann, die von Säuren und Laugen nicht angegriffen werden sollen. Nach D. R. P. 123 121 entsteht eine von der vorigen verschiedene Hydrozellulose, wenn man rohe Zellulose in freies Chlor enthaltenden Eisessig einträgt und auf 60—70° unter Umrühren erwärmt. Diese Hydrozellulose soll als Zwischenprodukt zur Darstellung von Azetyl- und Nitroderivaten Verwendung finden.

Nach dem D. R. P. 137 206 erhält man eine schwefelhaltige Hydrozellulose, indem man nach D. R. P. 123 122 dargestellte Hydrozellulose in HCl einträgt, dem entstandenen Brei Chlorschwefel zusetzt und das Reaktionsprodukt zur Abscheidung der Sulfohydrozellulose in H_2O einträgt. Diese hat die wertvolle Eigenschaft, sich zum Vulkanisieren des Kautschuks verwenden zu lassen, und zwar geht nicht nur der gesamte Schwefel sondern auch die Zellulose als chemisch gebundener Bestandteil in die Gummimasse über.

Ozokerit (Erdwachs). Ein Mineral von schwarzer, grüner oder brauner Farbe, meist schmierig weich, zuweilen auch so hart wie Gips. Er besteht aus einem Gemisch von paraffinartigen Körpern mit flüssigen Kohlenwasserstoffen (Mineralölen) und wird bergmännisch gewonnen. Der rohe Ozokerit hat ein sp. G. von 0,85 bis 0,95; der Sch. P. liegt meist zwischen 60 und 70°, schwankt aber in einzelnen Fällen zwischen 55 und 110°. Der Hauptsache nach wird der Ozokerit auf Ceresin (s. d.) verarbeitet.

Prüfung: Als Verunreinigungen kommen im rohen Ozokerit Mineralbestandteile (Ton), Wasser und Mineralöle vor. Zur Untersuchung bestimmt man a) den Lösungsrückstand in Petroläther (Asche), b) den Gewichtsverlust bei 150°, der 5 % nicht übersteigen soll, und c) den Schmelzpunkt. Ist der Ozokerit mit Kolophonium verfälscht, so zeigt er eine Säurezahl. Auf die Wertbestimmung des Ozokerits nach E. v. Boyen (Zeitschr. f. angew. Chemie 1898, 383) kann hier nur verwiesen werden.

Ozokerit:

Kölner Ceresinfabrik, Gebrüder Maus, G. m. b. H., Köln a. Rh. | Lehmann & Voss, Hamburg.

Ozon. Aktiver (verdichteter) Sauerstoff O_3, der das dritte Sauerstoffatom sehr leicht abgibt und daher als eines der kräftigsten Oxydationsmittel gelten darf.

Für technische Zwecke kommt allein die von W. Siemens schon 1857 angegebene Ozon-Darstellungsmethode mittels der dunklen elektrischen Entladung (Glimmentladung) in Betracht. Die alte Siemenssche Ozonröhre wird nicht mehr so viel gebraucht wie die neuere Ozonglimmerröhre. Diese besteht aus einem mit Glimmer überzogenen Metallrohr, über welches ein zweites, weiteres Metallrohr gestülpt wird, das innen mit Glimmer ausgekleidet ist; zwischen beiden Glimmerröhren wird das zu ozonisierende Gas (gewöhnlich Luft, seltener reiner Sauerstoff) durchgeleitet, während das äussere und das innere Metallrohr mit den Polen eines Ruhmkorffschen Funkeninduktors verbunden sind. Bei andern Konstruktionen, so der neuen von Siemens & Halske, besteht die Ozonröhre aus zwei ineinander gesteckten und in besonderer Weise verschmolzenen Glasröhren, zwischen denen die zu ozonisierende Luft durchgeleitet wird; die innere Röhre ist dagegen mit angesäuertem Wasser gefüllt und der ganze Apparat in Wasser eingesetzt, so dass also die beiden Belegungen des so gebildeten Kondensators

aus Wasser bestehen. Ausser Glas und Glimmer hat man teilweise auch andere Dielektriken als Material für Ozonapparate gewählt. In den Ozonapparaten wird ein Teil des durchgeleiteten Sauerstoffs in den aktiven Zustand verwandelt, jedoch ist dazu nötig, dass die zu ozonisierenden Gase trocken und staubfrei sind.

Nach dem D. R. P. 134929 gewinnt man hochozonisierte Luft durch wiederholte Hindurchführung derselben Luftmenge durch den Entladungsraum eines Ozonapparates. Durch einen Ventilator oder Kompressor wird die Luftmenge in einem Kreislauf, unabhängig vom Verbrauch, immer aufs neue durch den Ozonapparat getrieben, während diejenige Luftmenge, die durch ein eingeschaltetes Ventil zur Verwendung des Ozons entnommen wird, eine selbsttätige Ergänzung erfährt.

Das D. R. P. 140316 schützt einen Ozonentwickler, bei dem Phosphor in Kerzenform mittels eines vertikal bewegbaren Trägers bis auf ein kurzes Ende in eine geeignete Flüssigkeit getaucht wird, während das herausragende Phosphorstück beständig gegen eine über der Flüssigkeit befindliche feste Decke eingedrückt wird, zu dem Zwecke, eine ununterbrochene Ozonentwickelung selbsttätig herbeizuführen (?).

Das D. R. P. 187493 schützt die an sich längst bekannte Darstellung von Ozon durch Elektrolyse wässeriger Flüssigkeiten (insbes. verd. H_2SO_4) unter Anwendung hoher Stromdichten in der besonderen Form, dass man bei der Elektrolyse gekühlte Anoden anwendet, die zum Teil mit nichtleitendem Material bedeckt sind und zweckmässig aus innen gekühlten Hohlkörpern bestehen. Man soll so bis zu 30 % Ozon erhalten können. —

Obgleich die Darstellung des Ozons noch nicht billig genannt werden kann, gewinnt es doch mehr und mehr an technischer Bedeutung, so zur Bleichung von Textilstoffen, zur Reifung von Spirituosen, zur Verbesserung von Tabaken, zum Bleichen von Ölen, zur Reinigung von Stärke, zur Sterilisierung von Trinkwasser u. s. w. Vgl. die Artikel „Bleichen", „Fette und Öle", „Spirituosen" und „Wasserreinigung".

Preise von Ozonapparaten für Laboratoriumszwecke:

A. Für Betrieb mit Elementen:
Zweiteiliger Ozonapparat, kompl. mit 6 Elementen, Induktor, Ausschalter, Trockenvorrichtungen, Verbindungen u. s. w. . . . . . Mk. 290,00

B. Derselbe Apparat, jedoch mit Akkumulatorenbetrieb statt der Elemente „ 316,00

Energieverbrauch von A und B ca. 8 Volt und 1,5—2 Amp.; erzeugtes O_3 pro Betriebsstunde ca. 0,4 g bei 120 l Luftdurchgang.

C. Grösserer Apparat zu direktem Anschluss an eine Netzleitung (65—250 V. Gleich- oder Wechselstrom):
Zweiteiliger Ozonapparat kompl. mit Induktor, Unterbrecher, Ausschalter, Trockenvorrichtungen, Verbindungen u. s. w. . . . . . Mk. 236,00

Energieverbrauch von C ca. 1,3 K.W.; erzeugtes O_3 pro Betriebsstunde ca. 2,7 g bei 240 l Luftdurchgang.

D. Ozonisatoren zum direkten Anschluss an eine Netzleitung. Geeignet für umfangreiche Versuche in den Laboratorien, chemischen Fabriken, Hochschullaboratorien, in Schulen u. s. w. besonders auch für Ärzte in Kliniken und Krankenhäusern. Die Handhabung ist sehr einfach. Bei grösster Variierungsmöglichkeit bleibt die Ozonausbeute sehr reichlich. Diese Apparate bestehen aus einem oder mehreren Siemens-Ozonröhrenelementen, die hintereinander oder parallel geschaltet werden können, aus dem dazugehörigen Transformator, und den erforderlichen Rohrverbindungen und Leitungen. Ozonisatoren werden normal ausgeführt für Wechselstrom- bezw. Drehstromanschluss von 110—220 Volt Spannung. Bei Vorhandensein von Gleichstrom gelangt ein Einanker-Umformer zur Verwendung. Der Energieverbrauch beträgt je nach Anzahl der Ozonelemente (1—5) etwa 40—70 V.A. Bei einer Durchflussgeschwindigkeit von 10 l Sauerstoff pro Stunde beträgt

die Ozonausbeute je nach Anzahl der hintereinandergeschalteten Ozonelemente ca. 30—120 g Ozon pro cbm. Sauerstoff. Bei Verwendung von Luft sind diese Werte um etwa 60% zu reduzieren.

Für ein einzelnes Ozonröhrenelement	Mk.	30,00
„ 1 kompl. Ozonisator mit 1 Ozonelement	„	185,50
„ 1 desgl. mit 3 Ozonelementen	„	296,00
und mit 5 Ozonelementen	„	366,00

Für grössere Ozonanlagen sind die Preise je nach der Leistungsfähigkeit sehr schwankend.

Ozon-Apparate und -Anlagen:

Siemens & Halske A.-G. Wernerwerk, Berlin, Nonnendamm.

Ozon-Apparate:

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Ozonventilatoren. Apparate zur Verbesserung und Desodorisierung der Luft mittels Ozon.

Ozonventilatoren stellen eine Kombination der bekannten Lüftungsventilatoren mit einer Ozonapparatur vor. Sie bestehen aus einem Gehäuse, in dem sich ein elektrischer Ventilator, Ozonelektroden und ein Transformator befinden.

Die Ozonventilatoren werden für Anschluss an Wechselstromnetze oder Drehstromnetze von 110 und 220 Volt 50 Perioden ausgeführt. Bei Gleichstrom wird ein Einanker-Umformer erforderlich.

a) Wand-Ozonventilatoren, die in den Wänden der zu lüftenden Räume, Lagerräume, Arbeitssäle, Hörsäle u. s. w. eingebaut, diese mit *ozonisierter Frischluft versehen.*

b) Wand-Ozonventilatoren ohne Frischluftzuführung, zur Bewegung und Reinigung der Luft in geschlossenen Räumen.

c) Ozonventilatoren zur freien Aufstellung in geschlossenen Räumen, welche die im Raume selbst befindliche Luft *bei Vermeidung eines zu häufigen Luftwechsels ozonisieren*, wodurch eine Verminderung der Heizungskosten erzielt wird.

d) Fahrbare Ozonventilatoren, speziell für medizinische Zwecke, Krankenhäuser, Sanatorien u. s. w. Wirkungsweise wie unter c.

e) Tragbare Ozonventilatoren. Kleindimensionierte Ozonapparate, die besonders der Lüftung von Schiffsräumen dienen.

Die Preise richten sich nach den zu ozonisierenden Luftmengen und betragen:

für *Wandozonventilatoren* bei Leistungen von:		
10 cbm Luft pro Minute bei Gleichstromanschluss	Mk.	625,00
65 „ „ „ „ „ „	„	700,00
90 „ „ „ „ „ „	„	750,00
für *Wandozonventilatoren ohne Freiluftzuführung* bei Leistungen von:		
15 cbm Luft pro Minute bei Gleichstromanschluss	„	675,00
50 „ „ „ „ „ „	„	750,00
für *freistehende Ozonventilatoren* bei Leistungen von:		
10 cbm Luft pro Minute bei Gleichstromanschluss	„	775,00
65 „ „ „ „ „ „	„	825,00
für *fahrbare Ozonventilatoren* bei einer Leistung von:		
10 cbm Luft pro Minute bei Gleichstromanschluss	„	825,00
für *tragbare Ozonventilatoren* bei einer Leistung von:		
10 cbm Luft pro Minute bei Gleichstromanschluss	„	800,00

Bei Anschluss an ein Wechselstrom- oder Drehstromnetz ermässigen sich diese sämtlichen Preise um Mk. 175,00.

Siemens & Halske, Akt.-Ges. Wernerwerk, Berlin-Nonnendamm.

P.

Pakfong (Neusilber) siehe „Nickellegierungen".

Palladium Pd. Schwermetall, das zur Gruppe der „Platinmetalle" (s. d.) gehört. A. G. = 106,3; sp. G. 11,8. Sch. P. 1700° (nach neuen Versuchen von Nernst 1541°).

Unter den Palladiumverbindungen ist das Palladiumchlorür (Palladiumdichlorid) $PdCl_2$ von einiger Wichtigkeit, da es in der Analyse zum Nachweis und zur quantitativen Bestimmung des Kohlenoxyds dient. Technisch benutzt man das Pd zur Herstellung eines Glanzmetalls, das fälschlich als Glanzsilber bezeichnet wird.

Über das D. R. P. 157 172 zur Darstellung von kolloidalem Palladium vgl. den Artikel „Platin".

Metallisches Palladium	1 g	Mk. 6,00
Palladiumasbest 50%ig	D	„ 30,00
Palladiumchlorür, fest	D	„ 32,00
„ (Lösung 1 : 10)	D	„ 3,80
Palladiumnitrat, trocken	D	„ 25,00
„ (Lösung 1 : 10)	D	„ 4,25

Franz Eisenach & Cie., Offenbach a. M.

Palmarosaöl siehe „Geraniumöl"

Palmiacol siehe „Cetylguajacyl".

Palmitinsäure (n-Hexadezylsäure; *Acidum palmitinicum*).

$$C_{16}H_{32}O_2 = CH_3(CH_2)_{14} . CO_2H.$$

Ist ein Bestandteil der meisten Tier- und Pflanzenfette in Form ihres Glyzerids (Palmitin) und wird namentlich aus dem Palmöl gewonnen, indem man dieses verseift, die Seife zersetzt und die Pamitinsäure durch fraktionierte Kristallisation reinigt. Sie bildet eine weisse, weiche, zerreibliche glanzlose Masse, die aus Alkohol in Schuppen oder Nadeln kristallisiert. Sch. P. 32°. S. P. 339—356° unter teilweiser Zersetzung; unter 100 mm Druck siedet sie bei 268,5°. Das technische Produkt wird gewöhnlich als Palmitin bezeichnet. Die palmitinsauren Alkalien (Seifen) lösen sich in Alkohol unzersetzt, während sie durch viel H_2O in Alkali und ausfallendes saures Salz zerlegt werden. Die übrigen Palmitate sind meist in H_2O unlöslich, aber teilweise in Alkohol löslich.

Palmitinsäure, techn.	% kg	Mk. 120,00
„ chem. rein	1 „	„ 30,00
Aluminiumpalmitat	% „	„ 150,00
„ chem. rein	1 „	„ 3,20
Kaliumpalmitat	% „	„ 125,00
Manganopalmitat	% „	„ 185,00
Natriumpalmitat	% „	„ 120,00

Palmöl (*Oleum Elaidis*). Fettes Öl, aus den Früchten der Ölpalme (*Elaeïs guineensis; Avoira elais*) gewonnen. Die Gewinnung geschieht in den Kulturländern (West-Afrika und Süd-Amerika) durch Auspressen des Fruchtfleisches oder durch Auskochen desselben mit Wasser. Die Palmkerne werden in natura nach Europa exportiert; hier wird das Palmkernöl teils durch hydraulische Pressung, teils durch Extraktion mit den ätherischen Teilen des Benzins oder auch mit Schwefelkohlenstoff gewonnen. Frisch ist das Palmöl farblos, doch nimmt es schnell eine gelbe Farbe an; durch schnelles Erhitzen auf 240° wird es gebleicht (Pohlsches Verfahren).

Im frischen Zustande hat das Palmöl einen ausgesprochenen Veilchengeruch; an der Luft verliert er sich, während das Öl weiss wird. Bei niedriger Temperatur ist das Palmöl fest; der Sch. P. liegt bei den verschiedenen Sorten zwischen 27 und 42,5° C.; sp. G. = 0,92—0,97 (bei 15,5°). Jodzahl 51,5; sp. G. der Fettsäuren bei 100° = 0,839.

Ist der am meisten bevorzugte Rohstoff für die Fabrikation von Stearinkerzen; ausserdem benutzt man Palmöl und Palmkernöl zur Darstellung von Seifen, zu Maschinenschmiere, zur Herrichtung von Weissbädern in der Türkischrotfärberei sowie bei der Weissblechfabrikation (Verzinnung).

Preise sind sehr schwankend.

Palmöl:

Einrichtungen für Palmöl-Fabriken:

Palmwachs siehe „W a c h s , v e g e t a b i l i s c h e s“.

Pankreon. Gegen die Magenverdauung widerstandsfähiges Pankreaspräparat. Um das Pankreatin der Pepsinverdauung im Magen zu entziehen, wird es nach dem D. R. P. 128 419 durch eine Behandlung der Drüsenmasse mit Gerbsäure in eine wasser- und säureunlösliche Form gebracht, ohne dass dadurch die pankreatische Wirkung beeinträchtigt wird; der Tanningehalt von ca. 10 % ist für die Anwendung des Präparats ohne Bedeutung.

Das Pankreon wird in Form von Tabletten zu je 0,25 g geliefert.

Pankreon,	25 Tabletten zu 0,25 g	Mk.	1,40
„	50 „ „ 0,25 g	„	2,50
„	100 „ „ 0,25 g	„	4,50
„	200 „ „ 0,25 g	„	8,00

Panpapier siehe „P h o t o g r a p h i s c h e P a p i e r e“.

Papaverin siehe „O p i u m u n d O p i u m a l k a l o i d e“.

Papier. Blätter, die durch Verfilzung feiner Fasern in nassem Zustande hergestellt werden. Die besten Papierfasern liefern die H a d e r n (Lumpen); minderwertigere Papiere erhält man durch Verwendung von Hadernsurrogaten, wie H o l z , S t r o h , E s p a r t o u. s. w. Von den Hadern liefern diejenigen aus Flachs- und Hanfgwebe die haltbarsten Papiere; dann rangieren die Baumwollhadern und zum Schlusse diejenigen aus halbwollenen und halbleinenen Geweben. Die Holzsurrogate werden in der Form des H o l z s c h l i f f s sowie des Z e l l s t o f f s (Zellulose) verwendet.

Die Fabrikation des Papiers zerfällt in d r e i Abschnitte, deren erster die G e w i n n u n g d e r F a s e r n , der zweite die Z u b e r e i t u n g d e s P a p i e r s t o f f s umfasst, während der dritte Abschnitt endlich der eigentlichen F e r t i g s t e l l u n g d e s P a p i e r s gewidmet ist.

Die Gewinnung der Fasern macht verschiedene Einzeloperationen nötig, je nachdem ob als Rohstoff Hadern oder Surrogate dienen. Wird das Papier aus Hadern bereitet, so unterscheidet man im ersten Abschnitt v i e r Phasen, nämlich:

1. S o r t i e r e n u n d S c h n e i d e n d e r H a d e r n.
2. R e i n i g e n.
3. Z e r k l e i n e r n.
4. B l e i c h e n.

Das Sortieren der Hadern geschieht mit der Hand; ihm geht eine Reinigung der Hadern vorher, die mittels eines H a d e r n d r e s c h e r s , d. h. mittels einer mit Schlagtrommeln versehenen Maschine geschieht.

Ein Haderndrescher, der in 12 Stunden 8000—10000 kg Hadern reinigt und 3—4 HP. braucht, kostet . . . . Mk. 3500—4000

Zum Schneiden der Hadern dient der Hadernschneider, von dem es verschiedene Konstruktionen gibt. Zweckmässig sind solche mit vertikaler Messerführung (Haderstanzer), die nur einen einmaligen Durchgang der Hadern erfordern.

Ein Hadernschneider dieser Konstruktion, der in 12 Stunden 5000 kg Hadern leistet und 7—8 HP. erfordert, kostet ca. . . . . Mk. 2400

Die Weiterbehandlung der zerschnittenen Hadern zerfällt in eine trockne (mechanische) und eine nasse (chemische) Reinigung.

Zur Reinigung der zerschnittenen Hadern dient der Hadernstäuber (Konstruktion von I. M. Voith).

Für einen Hadernstäuber, der bei einem Kraftbedarf von 2 HP. in 12 Stunden 10000 kg Hadern verarbeitet, ist der Preis . . . . Mk. 2750

Die chemische Reinigung der Hadern geschieht durch Kochen mit alkalischen Flüssigkeiten, wie Sodalösung, Ätznatron und namentlich Kalk. Zur Vornahme dieser Reinigung dient der Kugelkocher.

Ein solcher, der ca. 2000 kg Hadern aufnimmt und mit 4—5 Atm. arbeitet, kostet ungefähr . . . . Mk. 3500

Die dritte Phase bildet die Zerkleinerung der Hadern, d. h. die Gewinnung des Papierrohstoffs; sie scheidet sich wieder in die Halbstoffgewinnung und in die Ganzstoffgewinnung. Fast ausschliesslich benutzt man zur Halbstoffgewinnung die Holländer, bei denen mit Messern besetzte rotierende Walzen das feuchte Gewebe zerfasern.

Ein offener Halbzeugholländer mit 2 Waschtrommeln und einem Fassungsvermögen von 250—300 kg, der bei 15 HP. Kraftbedarf ca. 2000 kg in 24 Stunden leistet, kostet . . . . Mk. 6000

Die Ganzstoffgewinnung ist nur eine Fortsetzung der Halbstofferzeugung; hier wird das Waschen nicht im Holländer selbst sondern in besonderen Trommeln vorgenommen.

Ein Ganzzeugholländer für 250 kg stellt sich auf . . . . Mk. 4800

Die vierte Phase, das Bleichen, geschieht jetzt fast allgemein durch Chlor. Das Bleichen erfolgt am besten in besonderen Apparaten, den Bleichholländern, die ungefähr 750 kg Stoff fassen und 2 Waschtrommeln enthalten.

Die Maschinenteile eines derartigen Bleichholländers (das eigentliche Gefäss ist ein in Zement gemauerter Trog) kosten . . . . . . Mk. 2500—3000

Vergleiche auch den Artikel „Bleichen".

Was die Gewinnung der Fasern aus Hadernsurrogaten anlangt, so findet man die Herstellung von Holzstoff und Holzschliff im Artikel „Holzstoff", diejenige von Zellulose und Sulfitzellulose unter „Zellulose".

Bei dem zweiten Abschnitt der Papierfabrikation, der Zubereitung des Papierstoffs, unterscheidet man drei Phasen:

1. Mischen, Weissen, Füllen, 2. Leimen und 3. Färben.

Die Mischung verschiedener Ganzstoffe und der Zusatz von Surrogaten richtet sich ganz nach der zu erzielenden Papiersorte. Um die Fasern zu schonen, darf man die Bleichung nicht zu weit treiben; man muss deshalb unter Umständen zur Erzielung eines reineren Weiss den Stoff noch „bläuen" oder „weissen". Die erstgenannte Operation besteht in einem Zusatz von Ultramarin, die zweite in einer Beimischung von weissem Ton (Kaolin), von Patentweiss, Schwerspat u. s. w. Da diese Stoffe gleichzeitig das Papier glätten, indem sie die Poren ausfüllen, bezeichnet man ihren Zusatz auch als „Füllen".

Die aus dem Stoff erhaltenen Papiere sind in jedem Falle porös und saugen wässerige Flüssigkeiten auf — Filtrierpapier, Löschpapier.

Sollen sie beschrieben oder bemalt werden, so müssen sie geleimt werden. Man unterscheidet Leimung im Stoff (vor der Papierbildung) und Leimung im Bogen (nach Fertigstellung des Papiers). Das Leimen im Stoff (Büttenleimung) erfolgt fast ausschliesslich durch Harz (vegetabilische Leimung); dagegen wird fertiges Papier meist mit tierischem Leim überzogen (Oberflächenleimung).

Ein Harzkochapparat (aus Gusseisen mit innerem Kupfermantel) stellt sich mit allem Zubehör auf etwa . . . . Mk. 1000

Die letzte Phase der Zubereitung des Papierstoffs ist das Färben. Wie beim Leimen hat man auch beim Färben die Stofffärbung (Büttenfärbung) von der Oberflächenfärbung (Färbung im Blatt) zu unterscheiden.

Ist der Papierstoff fertig gestellt, so beginnt die eigentliche Papierbereitung, indem man das „Zeug" mit Wasser zu einer „Stoffmilch" von gewünschter Dicke anrührt, aus der zuerst die Knoten, der Sand u. s. w. zu entfernen sind. Dann wird der Stoff durch Entfernung des Wassers und Verfilzung der Fasern zu feuchtem Papier geformt, das weiter durch Abpressen des Wassers, Trocknen, Glätten, Zerschneiden (und Leimen) fertig gestellt wird.

Alle diese Operationen werden nur noch in sehr beschränktem Masse mit der Hand vorgenommen; fast ausschliesslich geschieht ihre Ausführung mittels Maschinen.

Solche Maschinen kosten je nach der Menge der Leistung sowie der Qualität der Papiere mit allem Zubehör zwischen . . . Mk. 20000 u. 150000
Zu einer solchen Maschine gehören Knotenfänger, Sieb- und Pressapparate, Trocken- und Satinierwerke, Kalander u. s. w.

Vgl. auch „Filtrierpapier", „Papiermaché" und „Pappe".

Prüfung: Zur Aschenbestimmung trocknet man 1—2 g Papier bei 100—105° bis zur Gewichtskonstanz, verascht in einem Platintiegel und glüht, bis das Gewicht nicht mehr abnimmt; falls nach der Farbe des Papiers Pb-Verbindungen vorhanden sein können, muss man im Porzellantiegel veraschen. In der Praxis verwendet man zur Aschenbestimmung meistens die bis auf 0,25 % genaue Resultate gebende Reimannsche Aschenwage. Auf Holzschliff prüft man mit einer wässerigen Lösung von Anilinsulfat, wodurch holzschliffhaltiges Papier goldgelb gefärbt wird, oder man benutzt dazu eine mit HCl versetzte Phloroglucin-Lösung, welche den Holzschliff rot färbt.

Die Leimfestigkeit bestimmt man nach folgender Methode von Leonhardi: Man bringt einige ca. 3 cg schwere Tropfen einer Eisenchloridlösung, die 1,53 % Fe enthält, auf das zu untersuchende Papier, lässt sie so viele Sekunden darauf wirken, als das Papier g pro qm schwer ist und saugt den nicht eingedrungenen Rest schnell mit Fliesspapier auf. Nach dem Trocknen bestreicht man die Rückseite mit wässeriger Tanninlösung. Entsteht sofort eine schwarze Färbung, so ist das Papier nicht leimfest; bei leimfesten Papieren entsteht keine Färbung.

Zur Prüfung auf Harzleim kocht man einige Gramm Papier mit absol. Alkohol und einigen Tropfen Essigsäure und giesst die Lösung in dest. H_2O; trübt sich das Gemisch, so ist Harz zugegen. Auch kann man auf Harzleimung dadurch prüfen, dass man auf das Papier einige Tropfen Äther gibt; nach dem Verdunsten zeigt sich an den betreffenden Stellen ein durchscheinender Rand, wenn das Papier mit Harz geleimt ist.

Um die Gegenwart von tierischem Leim nachzuweisen, kocht man 5—10 g Papier mit möglichst wenig dest. H_2O aus, filtriert die Lösung, dampft auf ein kleines Volumen ein und versetzt mit Tanninlösung; tierischer Leim verrät sich durch Entstehen eines grauweissen, flockigen Niederschlags. Um Verwechselungen mit Stärke (die unter bestimmten Verhältnissen mit Tannin einen ähnlichen Niederschlag gibt) zu vermeiden, prüft man den Niederschlag unter Zusatz von verd. Jodlösung mikroskopisch: Leim färbt sich dabei stark braungelb, Stärke dunkelblau. Im übrigen weist man Stärke durch Einlegen des Papiers in verd. Jodlösung nach, wobei je nach der Menge der Stärke eine hellblaue bis dunkelblaue Färbung eintritt. Hinsichtlich der mikroskopischen Prüfung des Papiers auf die darin enthaltenen Faserstoffe folgen wir den Ausführungen von W. Herzberg (Lunge „Chemisch-technische Untersuchungsmethoden" Bd. III. Berlin 1900):

Je nach der Dicke werden 2—5 qcm des Papiers mit verdünnter (2—4 %) Natron- oder Kalilauge in einem Reagierglas ein bis zwei Minuten gekocht und so heiss wie möglich einige Male kräftig durchgeschüttelt. Der so erhaltene Faserbrei wird auf ein engmaschiges Drahtsieb gebracht und durch Waschen mit Wasser von der Lauge befreit.

Das Präparieren der Fasern geschieht unter Verwendung einer wässerigen Jod-Jodkaliumlösung oder einer Chlorzinkjodlösung.

Die Jod-Jodkaliumlösung besteht aus 6 T. Jod, 10 T. Kaliumjodid, 10 T. Glyzerin und 90 T. Wasser.

Die Chlorzinkjodlösung wird hergestellt aus 100 T. Zinkchlorid, 10,5 T. Kaliumjodid, 0,5 T. Jod und 75 T. Wasser; nach dem Absetzen des entstehenden Niederchlags giesst man die darüber stehende klare Lösung ab.

Die Fasern färben sich dann wie folgt:

Fasern		Färbung in Jod-Jodkaliumlösung	Färbung in Chlorzinkjodlösung
Gruppe I (Lumpenfasern)	Leinen, Hanf, Baumwolle	schwach- bis dunkelbraun; dünne Lamellen fast farblos	schwach- bis stark weinrot[1])
Gruppe II (Zellstoffe)	Holzzellulose	grau bis braun	blau bis rotviolett
	Strohzellulose und Jute	grau	blau bis blauviolett
	Esparto	teils grau, teils braun	teils blau, teils weinrot
Gruppe III (Verholzte Fasern)	Holzschliff, rohe Jute, schlecht aufgeschlossene Zellstoffe	teils leuchtend gelbbraun, teils gelb, je nach Schichtendicke und Verholzungsgrad	zitrongelb bis dunkelgelb
	Strohstoffe	teils gelbbraun, teils gelb, teils grau	teils gelb, teils blau, teils blauviolett

Für die Bestimmung der verschiedenen Faserarten ist es notwendig, ausser auf die Farbe auch auf den Bau und die Grössenverhältnisse der einzelnen Fasern zu achten.

Auf die mechanische Papierprüfung (Festigkeitsprüfung) kann hier nicht näher eingegangen werden. Es sei nur erwähnt, dass man die Prüfungen sowohl in der Maschinenrichtung (Längsrichtung) als auch in der Querrichtung des Papiers vornehmen muss. Um zu ermitteln, welches die Längs- und Querrichtung im Papier ist, kann man zwei gleichlange Streifen der Länge nach und der Breite nach aus dem Blatt schneiden und beide in Wasser legen; derjenige Streifen, der sich am meisten ausgedehnt hat, kennzeichnet die Querrichtung.

Für Lieferung von Papier zu amtlichen Zwecken werden die Papiere in folgende 4 Stoffklassen und 6 Festigkeitsklassen eingeteilt:

Stoffklassen I bis IV.

Klasse I. Papiere, nur aus Hadern, mit nicht mehr als 3 % Asche.
Klasse II. Papiere aus Hadern, mit Zusatz bis zu 25 % von Zellulose, Strohstoff, Esparto, aber frei von Holzschliff, mit nicht mehr als 5 % Asche.
Klasse III. Papiere von beliebiger Stoffzusammensetzung, jedoch ohne Zusatz von Holzschliff, mit nicht mehr als 15 % Asche.
Klasse IV. Papiere von beliebiger Stoffzusammensetzung und mit beliebigem Aschengehalt.
Jedes Papier muss leimfest sein.

Festigkeitsklassen 1 bis 6.

Klasse	1	2	3	4	5	6	Es bedeutet Widerstand gegen Zerknittern:
a) mittlere Reisslänge in m mindestens .	6000	5000	4000	3000	2000	1000	0 = ausserordentlich gering 1 = sehr gering 2 = gering 3 = mittelmässig
b) mittlere Dehnung in % der ursprünglichen Länge mindestens	4,5	4	3	2,5	2	1,5	4 = ziemlich gross 5 = gross 6 = sehr gross
c) Widerstand gegen Zerknittern . . .	6	6	5	4	3	1	7 = ausserordentlich gross

Papier-Walzen-Überzüge aus Gummi:

Franz Clouth, Rhein. Gummiwarenfabrik m. b. H., Köln-Nippes.

Maschinen zur Papier-Fabrikation (Zentrifugen):

C. G. Haubold jr., Chemnitz (Sachsen).
Gebr. Heine, Viersen, Rheinland.
Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Hartgusswalzen für Papier- und Pappen-Fabrikation:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Papiermaché. Eine plastische Masse, die aus Papierstoff unter Zusatz von Bindemitteln hergestellt und in Formen gepresst wird. Eine andere Art von Papiermaché besteht aus sehr zahlreichen übereinander gewickelten

[1]) Erscheinen die Lumpenfasern bläulich, so ist die Lösung zu konzentriert und muss vorsichtig mit Wasser verdünnt werden, bis sich die Lumpen rot färben. Werden die Zellulosefasern nicht blau sondern rötlich gefärbt, so ist die Lösung zu schwach; sie kann aber dann meist durch geringen Zusatz von Zinkchlorid brauchbar gemacht werden; gelingt dies nicht, so ist sie neu anzufertigen.

Papierlagen, die durch ein Gemenge von Leim und Kleister miteinander verbunden werden. Die so hergestellten Gegenstände werden nach dem Trocknen abgedreht und lackiert.

Für den Gebrauch im Laboratorium stellt M. A. Petit Geräte aus Papierstoff her, der aus 85 Teilen Holzschliff und 15 Teilen Hadern besteht. Die geformten und durch heisse Luft getrockneten Gegenstände werden in eisernen Zylindern durch Absaugen von Luft befreit, worauf man eine erwärmte Harz-Öllösung einfliessen lässt, die nun in alle Poren eindringt. Durch Erhitzung in einem Luftstrom, nochmalige Imprägnierung und erneutes Trocknen erhält man Gefässe, die biegsam, dabei undurchdringlich und säurefest sind.

Pappe. Als Pappe bezeichnet man feste und dicke Blätter aus Papiermasse, deren Stärke sich ungefähr zwischen 0,5 und 5,0 mm bewegt.

Die Fabrikation von Pappe kann auf verschiedene Weise erfolgen, z. B. so, dass man den Papierbrei auf Formen aus Drahtnetz schöpft, von denen das Wasser abfliesst. Dieser Prozess, der genau der Fabrikation von Handpapier (Büttenpapier) entspricht, gibt aber nur sehr minderwertige Pappe, da es nur zu einer unvollkommenen Verfilzung der Fasern kommt. Deshalb werden die besseren Sorten auf andere Weise hergestellt, nämlich so, dass geformte Papierblätter von gewöhnlicher Dicke unmittelbar nach ihrer Bildung, also noch feucht, auf einander gelegt und durch Pressen (Kautschen) vereinigt werden. Man nennt die so entstehende Pappe, zum Unterschied von der vorerwähnten Handpappe, „gekautschte Pappe".

Die feinste Pappsorte ist die geleimte Pappe; sie wird durch Aufeinanderleimen vieler Lagen von fertigem Papier erzeugt; das Leimen geschieht so, dass man auf die zugeschnittenen Bogen Kleister aufstreicht und soviel Lagen zusammenklebt, bis die gewünschte Dicke erreicht ist.

Die Glanzpappen, auch Pressspan genannt, sind gekautschte Pappen, die im Stoff geleimt und mit Kaolin oder Schwerspat gefüllt sind.

Die Dachpappe (Teerpappe, Steinpappe) erhält man durch Vermischen des Zeugbreis mit Stein- oder Braunkohlenteer vor dem Schöpfen; auch wird gewöhnliche Pappe nachträglich mit heissem Teer getränkt (vgl. den Artikel „Dachpappe").

Papyrin siehe „Pergamentpapier".

Paraamidophenol siehe „Photographische Chemikalien".

Parabismut, ist das Wismutsalz der Paranukleinsäure; es wird nach D. R. P. 202 955 dadurch dargestellt, dass man wasserlösliche, unorganische Bi-Salze mit paranukleinsaurem Ca unter Verwendung gesättigter NaCl-Lösung für beide Salze als Lösungsmittel in Reaktion bringt.

Das Parabismut dient medizinisch als Darmadstringens.

Paraffin. Wachsähnliche Substanz, die aus amerikanischem Erdöl, aus Erdwachs, Schieferöl und Teer (vor allem aus Braunkohlenteer) gewonnen wird. Die genannten Rohprodukte werden für die Zwecke der Paraffingewinnung zuerst durch fraktionierte Destillation von den niedriger siedenden Anteilen befreit. Der Rückstand wird unter vermindertem Druck und unter Einleiten von überhitztem Wasserdampf destilliert. Das Destillat wird nach der Abkühlung in Filterpressen in zwei Teile, nämlich das feste Paraffin und das flüssige Paraffinöl, getrennt; die Abkühlung geschieht neuerdings fast stets mit Hilfe von Kälteerzeugungsmaschinen, wodurch es möglich ist, noch den Paraffingehalt viel verdünnterer Lösungen als früher auszunutzen. Die rohen Paraffine sind durch eingeschlossene Öle und Farbstoffe gelb gefärbt und nicht direkt zu verwerten. Daher schmilzt man die aus den hydraulischen Pressen kommenden Presskuchen wiederholt mit 10—15 % Benzin zusammen und presst bei 80—200 Atm. Druck hydraulisch; der Ablauf der ersten Pressung wird in der Mischerei und Kristallisation verarbeitet, während der von den folgenden Pressungen zur ersten Pressung einer neuen Portion dient.

Um den Benzingeruch zu entfernen, wird das Paraffin in eisernen Zylindern mit Dampf von hoher Spannung abgeblasen und noch flüssig mit Entfärbungspulver vermischt; als solches dienen gewöhnlich die Rückstände der Blutlaugensalzfabrikation in Mengen von 0,5—3 %. Auch Tierkohle und fein verteilten, scharf getrockneten Ton hat man als Entfärbungspulver verwendet. Zur Entfernung des Entfärbungspulvers wird das noch flüssige Paraffin durch Papier filtriert und in tafelartigen Formen zum Erstarren gebracht.

Das D. R. P. 162 341 zur Gewinnung von Paraffin aus Braunkohlenteer besteht darin, dass man nur die niedrig siedenden Bestandteile, wie Photogen, leichte Paraffinöle u. s. w., abdestilliert; der Rückstand wird darauf nach erfolgter Kristallisation des Paraffins mittels Zentrifuge und Filterpresse in festes Paraffin und höher siedende Teeröle zerlegt. —

Die Entfärbung des Paraffins geschieht in der Technik sehr viel mit dem sogenannten Entfärbungspulver, welches früher in grossen Mengen als Nebenprodukt der Blutlaugensalzfabrikation entstand; dieses Pulver enthält 30—40 % Tierkohle, ferner grosse Mengen von SiO_2 und Silikaten sowie etwas Fe_2O_3. Da man jetzt das Blutlaugensalz auf anderm Wege herstellt, würde das Entfärbungspulver der Paraffinindustrie vielleicht fehlen, wenn nicht immer noch mehrere Blutlaugensalzfabriken nach der alten Methode arbeiteten.

Sehr viel benutzt wird jetzt auch das amerikanische Entfärbungspulver; es besteht aus Magnesiumhydrosilikat, ist recht billig, hat aber eine viel geringere Entfärbungskraft als das der Blutlaugensalzfabrikation entstammende, an Tierkohle reiche Entfärbungspulver.

Nach der Raffination stellt das feste Paraffin (*Paraffinum solidum*) eine weisse, halbdurchsichtige Masse dar, deren Härte und sonstige Eigenschaften je nach der Herkunft und dem Reinheitsgrad wechseln. Man unterscheidet demnach Weichparaffin, Sch. P. 44—48°, sp. G. 0,88—0,89 und Hartparaffin, Sch. P. 52—58°, sp. G. 0,898—0,915.

Abgesehen von der Verwendung des Paraffins zum Imprägnieren von Marmor, zur Appretur für Gewebe, zum Wasserdichtmachen von Zeugen, zum Transparentmachen von Papier (Pauspapier), zum Durchtränken von Zündhölzchen u. s. w. dient die Hauptmenge des Paraffins zur Kerzenfabrikation.

Eine besondere Art von festem Paraffin wird aus Erdwachs gewonnen und führt den Namen Ceresin (s. d.), durch weitgehende Reinigung des letzteren erhält man das für pharmazeutische Zwecke benutzte *Paraffinum solidum*, das erst bei 74—80° schmilzt.

Das gewöhnlich als „Paraffinöl" bezeichnete flüssige Paraffin (*Paraffinum liquidum*) ist eine ölige, farblose Flüssigkeit ohne Geruch und Geschmack; sp. G. 0,880—0,895, S. P. über 360°. Das aus dem Erdöl bei der fraktionierten Destillation gewonnene Paraffinöl hat ein sp. G. von 0,87 bis 0,925; durch Behandlung mit überhitztem Wasserdampf wird seine Zähflüssigkeit erhöht, wodurch es als Schmieröl wertvoller wird.

Prüfung: Rohparaffinmasse kühlt man auf 2—3° C. ab, presst zwischen Filtrierpapier oder Leinwand und bestimmt den Sch. P. des abgepressten und gewogenen Paraffins. Zur genauen Paraffinbestimmung empfiehlt sich die Methode von Holde: Man löst 0,5—1 g Substanz im 20—25 mm weiten Reagensglas in Äther unter Vermeidung eines Ätherüberschusses. Nun fügt man unter beständiger Abkühlung bis auf — 20 bis — 21° C. absol. Alkohol in der gleichen Menge, wie Äther verwendet wurde, zu. Ist die ausgefällte Paraffinmasse zu breiig, so setzt man noch etwas Mischung aus gleichen Teilen absol. Alkohol und Äther zu und filtriert dann die Paraffinflocken von der Lösung bei einer Temperatur von — 20° C. ab. Zu diesem Zweck befestigt man den Filtriertrichter mittels Korks in einer umgekehrten tubulierten Glasglocke und füllt die letztere mit einem Gemisch von Viehsalz und Eis, so dass der Trichter also von aussen gekühlt wird; die Filtration geschieht unter Absaugen. Man wäscht mit entsprechend stark gekühltem Alkohol-Äther nach und spült das Paraffin dann mit heissem Benzin in eine tarierte Glasschale. Das Benzin wird zuerst auf schwach geheiztem, dann auf stark kochendem Wasserbade abgedampft, worauf man die Schale aussen sorgfältig abtrocknet, den Rückstand im Trockenschrank 1/4 Stunde bei 105° hält und nach Abkühlung im Exsikkator wägt. Übrigens muss man im Filtrat der ersten Fällung nach Abdampfen des Lösungsmittels stets nochmals den Paraffingehalt ermitteln, und endlich ist zu dem gefundenen Gesamtprozentgehalt an Paraffin in Rücksicht auf die Löslichkeit des Paraffins in Alkohol-Äther noch weiter 1 % zu addieren.

Für Weichparaffinschuppen ist das Holdesche Verfahren nicht brauchbar; man untersucht dann nach der Methode von Eisenlohr: 0,5 g Substanz werden in 100 ccm absol. Alkohol gelöst, 25 ccm Wasser zugegeben und die Masse auf — 18 bis — 20° abgekühlt. Dann filtriert man das Paraffin in derselben Weise wie bei Holde unter starker Abkühlung

mit der Saugpumpe ab und wäscht es solange mit auf — 18° abgekühltem Alkohol von 80° Tr. aus, bis sich das Filtrat auf Wasserzusatz nicht mehr trübt. Man trocknet das Paraffin im Vakuumexsikkator bei 35—40°, und zwar sind bis zur Erreichung der Gewichtskonstanz etwa 6—8 Stunden nötig.

Ferner ist in den Paraffinmassen noch der Gehalt an Wasser und mechanischen Verunreinigungen festzustellen. Für die wichtige Schmelzpunktbestimmung benutzt man gewöhnlich folgendes, vom „Verein für Mineralöl-Industrie" in Halle a. S. vereinbarte Verfahren (Hallenser Methode):

Ein kleines, mit Wasser gefülltes Becherglas von ungefähr 7 cm Höhe und 4 cm Durchmesser wird bis ungefähr 70° C. erwärmt und auf das erwärmte Wasser ein kleines Stückchen des zu untersuchenden Paraffins geworfen, so gross, dass es nach dem Zusammenschmelzen ein rundes Auge von etwa 6 mm Durchmesser bildet. Sobald dies flüssig, wird in das Wasser ein Celsiussches Thermometer (zu beziehen von Ferd. Dehne oder von Jul. Herm. Schmidt in Halle a. S.) von der durch den „Verein für Mineralöl-Industrie" festgestellten Einrichtung so tief eingetaucht, dass das längliche Quecksilbergefäss des Thermometers ganz von Wasser bedeckt wird. In dem Augenblicke, wo sich auf dem Paraffinauge ein Häutchen bildet, wird der Erst. P. an der Skala des Thermometers abgelesen. Während dieser Operation muss das Becherglas durch eine Umgebung von Glastafeln sorgfältig vor Zugluft geschützt werden und darf der Hauch des Mundes beim Beobachten der Skala das Paraffinauge nicht treffen. — Übrigens lässt sich der Sch. P. des Paraffins auch sehr gut nach der allgemein üblichen Methode in Glaskapillaren bestimmen.

Nach Graefe soll man, um geringe Mengen Ceresin im Paraffin nachzuweisen, von dem fraglichen Gemisch 1 g in 10 ccm Schwefelkohlenstoff lösen und 1 ccm der Lösung mit 10 ccm Äther-Alkohol (1 : 1) bei 20° versetzen. Bleibt eine etwaige Abscheidung auch nach dem Erwärmen und Wiedererkalten flockig, so ist Ceresin vorhanden.

Die Paraffinpreise sind z. Z. ungefähr:

Paraffin roh	% kg	Mk. 52,00
„ in Schuppen, gelb	% „	„ 59,00
„ „ „ weiss Ia	% „	„ 69,00
„ weiss Ia (Sch. P. 38—40° C.)	% „	„ 69,00
„ „ „ („ 40—42° C.)	% „	„ 70,00
„ „ „ („ 42—44° C.)	% „	„ 71,00
„ „ „ („ 46—48° C.)	% „	„ 72,00
„ „ „ („ 48—50° C.)	% „	„ 74,00
„ „ „ („ 54—56° C.)	% „	„ 79,00
„ „ „ („ 56—58° C.)	% „	„ 81,00
„ „ „ („ 60—62° C.)	% „	„ 85,00
„ „ „ („ 74—76° C.) D. A. IV	% „	„ 170,00
Paraffinöl, dunkel, sp. G. 0,880—0,900	% „	„ 20,00
„ Rotöl, sp. G. 0,860—0,880	% „	„ 21,00
„ raffin., Gelböl, sp. G. 0,850—0,870	% „	„ 22,00
„ „ Fettöl. sp. G. 0,880—0,890	% „	„ 27,00
Flüssiges Paraffin D. A. IV	% „	„ 79,00

Paraffin:

Altonaer Wachsbleiche G. m. b. H., Altona-Ottensen.

Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 13).

Dr. R. Jürgensen, Prag-Weinberge.

Einrichtungen zur Erzeugung von Paraffin:

Dr. R. Jürgensen, Prag-Weinberge.

Paraffinöl siehe „Paraffin".

Paraform siehe „Formaldehyd".

Verein f. chem. Industrie, Frankfurt a. M.

Paraformaldehyd siehe „Formaldehyd".

Paraldehyd. $(C_2H_4O)_3$. Unter Einwirkung geringer Säuremengen polymerisiert sich der gewöhnliche Aldehyd (s. d.) zu dem medizinisch wertvollen Paraldehyd, einer ätherisch riechenden, klaren, farblosen Flüssigkeit, die in der Kälte erstarrt und bei 10,5° schmilzt. S. P. 124°, sp. G. 0,998. Leicht in Alkohol und Äther, schwerer in Wasser (namentlich in warmem) löslich.

Prüfung: Dieselbe richtet sich nach den Vorschriften des D. A. IV.

Paraldehyd, chem. rein, D. A. IV . . . . . 1 kg Mk. 3,00

Paraldehyd:

C. Erdmann, Leipzig-Lindenau.

E. Merck, Darmstadt.

Paraldehyd-Apparate:
F. H. Meyer, Hannover - Hainholz (s. Ins.-Anh.).

Paralysol siehe „L y s o l".

Paranephrin. Blutdrucksteigernder Bestandteil der Nebenniere, aus dieser ohne Benutzung von Säuren und Laugen gewonnen. Es kommt als sterilisierte Lösung 1 : 1000 in den Handel und dient als hervorragendes blutstillendes Mittel, so innerlich bei Magen- und Darmblutungen, ferner zur Blutstillung von Schleimhäuten in der Gynäkologie, bei Operationen u. a. m.

Paranephrin, sterile Lösung 1 : 1000, Originalgläser von . .	10	20	30 cm.
Preis	0,65	1,10	1,60 Mk.

Paranitranilin siehe „N i t r a n i l i n".

Paraphenylendiamin siehe „P h e n y l e n d i a m i n".

Parfümerie, umfasst die Darstellung wohlriechender Präparate. Es zählen hierzu ausser den eigentlichen P a r f ü m s, d. h. w o h l r i e c h e n d e n W ä s s e r n, E s s e n z e n und T i n k t u r e n, auch P o m a d e n, T o i l e t t e s e i f e n, H a a r ö l e, R ä u c h e r p u l v e r u. s. w.

Die Riechstoffe, welche allen diesen Produkten die Zugehörigkeit zur Parfümerie verschaffen, sind teils n a t ü r l i c h e, teils k ü n s t l i c h e.

Die n a t ü r l i c h e n Riechstoffe entstammen zum grössten Teil dem Pflanzenreich; nur M o s c h u s, A m b r a und Z i b e t werden dem tierischen Organismus entnommen. Die künstlichen Riechstoffe sind teilweise Nachbildungen von Naturstoffen, teils Präparate, die nur dem Geruch nach angenehm sind oder mit natürlichen Riechstoffen Ähnlichkeit haben.

Das Gebiet der künstlichen Riechstoffe hat in den letzten Jahren ausserordentliche Fortschritte und Erfolge zu verzeichnen gehabt; wir verweisen in dieser Hinsicht auf die Artikel „R i e c h s t o f f e, k ü n s t l i c h e" und „T e r p e n e" sowie auch „Ö l e, ä t h e r i s c h e".

Die Duftstoffe der Pflanzen lassen sich nur zum Teil durch Auspressen, Extraktion und Destillation gewinnen; andere sind so leicht veränderlich, dass man sie nur schwierig nach besonderen Verfahren zu gewinnen vermag. Man überträgt dann den Geruch auf F e t t e, und zwar sind dafür zwei Methoden, die I n f u s i o n s m e t h o d e (M a z e r a t i o n) und die E n f l e u r a g e, im Gebrauch. Bei der Infusionsmethode übergiesst man die Blüten mit schwach (auf 60—70°) erwärmtem Fett oder fettem Öl, nimmt die Blüten nach einigen Stunden heraus und ersetzt sie solange durch frische, bis das Fett mit dem Riechstoff gesättigt ist. Bei der Enfleurage werden die Blüten zwischen dünne, auf Glasplatten ausgegossene Schichten kalten Fettes ausgebreitet und täglich durch frische Blüten ersetzt; nach etwa einem Monat ist das Fett mit dem Riechstoff gesättigt. Für die Gewinnung einiger Duftstoffe, z. B. Jasmin und Tuberose, ist die Enfleurage durch kein anderes Verfahren zu ersetzen, während sie für verschiedene andere Duftstoffe mehr und mehr durch die Extraktionsmethode verdrängt wird. Durch die schönen Arbeiten von A. H e s s e ist nachgewiesen worden, dass Jasmin- und Tuberosenblüten nicht grössere Riechstoffmengen fertig gebildet enthalten, sondern fortwährend Spuren davon bilden und ausdunsten. Hier führt zur Gewinnung der Riechstoffe nur die Enfleurage zum Ziel, denn dieses Verfahren unterscheidet sich von allen andern zur Riechstoffgewinnung dadurch, dass die abgepflückten Blüten fortwährend weiter Riechstoff produzieren können, der dann immer von dem Fett aufgenommen wird.

Bei der Extraktion extrahiert man die Blüten durch Übergiessen mit ganz reinem Schwefelkohlenstoff oder Petroläther und giesst die Extraktionsflüssigkeit nach 24—48 Stunden von den Blüten ab und über andere, frische Blüten. Ist schliesslich die Extraktionsflüssigkeit nach vielmaliger Wiederholung dieses Verfahrens mit dem Duftstoff gesättigt, so wird sie vorsichtig im Wasserbade abdestilliert. Als Rückstand bleibt eine fettige Masse, die kaum 1/500 % der Blütenmenge ausmacht, jedoch den gesamten Riechstoff einschliesst; man nimmt diesen Rückstand dann mit Alkohol auf. Die nach einer dieser Methoden gewonnenen Blütenessenzen

bezeichnet man als Extraits (Extraits d'odeur), Esprits und Bouquets. Die durch Extraktion von Blüten mittels Olivenöls gewonnenen Extrakte führen den Namen Huiles antiques. Lösungen ätherischer Öle in Spiritus bezeichnet man als Essenzen.

Die Fabrikation der Parfümerieessenzen, der natürlichen und künstlichen Riechstoffe hat in Deutschland eine hohe Vollendung erreicht.

Seit langer Zeit benutzt man in der Parfümerie sogenannte Fixateure. d. h. Stoffe, durch welche die Duftkörper fester gehalten und am schnellen Verdunsten gehindert werden sollen; so ist z. B. Ambra ein bekannter Fixateur. Nach dem D. R. P. 144 002 kommt dem Salizylsäurebenzylester (Fixateur „Agfa") ebenfalls eine erheblich fixierende Wirkung zu; man setzt ein Teil dieses Esters auf etwa 1000 T. fertiges Parfum zu.

Parfümerie und Grundstoffe für Parfümerie:

Actien-Ges. für Anilin-Fabrikation, Pharmazeut. Abteilung, Berlin SO. 36, Jordanstrasse. | Haarmann & Reimer, G. m. b. H., Holzminden.

Parfümerieflakons:

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Pariserblau siehe „Eisenfarben".

Pariser-Lack siehe „Koschenille".

Pariserrot siehe „Bleifarben".

Parodyn siehe „Antipyrin".

Pastellfarben. Die zur Pastellmalerei benutzten Farbstifte müssen in allen notwendigen Nuancierungen angefertigt werden, da eine Mischung bei dieser Art der Malerei nur in sehr beschränktem Masse möglich ist. Man fertigt die Pastellfarben aus den verschiedensten Farbstoffen unter Zusatz von Kaolin, Gips, Leimwasser, Gummi arabicum u. s. w. Gewöhnlich werden die Pastellfarben in Formen gepresst (Pastellstifte), doch gibt es auch pulverförmige und weiche Pastellfarben.

Nach dem D. R. P. 148 214 feuchtet man zur Herstellung von Farbstiften die Farbkörper (Graphit; Eosin u. s. w.) mit wasserlöslichen, nicht trocknenden Flüssigkeiten (z. B. Glyzerin) an und verbindet dann damit die harzigen Bindemittel (Kolophonium); hierdurch vermeidet man den Übelstand, der sich beim Zusammenschmelzen der Farbkörper mit Harzen ergibt, dass die Massen schlecht abfärben.

Die Pastellstifte kosten, je nach Qualität . . . . Stück Mk. 0,05—0,40
Ganz geringwertige Sorten sind billiger.

Pastillen (*Pastilli*). Das D. A. IV schreibt vor: Zur Herstellung von Pastillen werden die gepulverten und nötigenfalls mit Binde- oder Auflockerungsmitteln gemischten Stoffe entweder unmittelbar durch Druck oder nach Überführung in eine bildsame Masse in die gewünschte Gestalt (Scheiben, Tabletten, Täfelchen, Zylinder, Kegel, Kugelabschnitte u. s. w.) gebracht.

Schokoladenpastillen werden aus einer Mischung der arzneilichen Stoffe mit geschmolzener Schokoladenmasse, welche aus Kakao und Zucker angefertigt wird, hergestellt.

Jede Pastille soll, wenn nicht etwas anderes vorgeschrieben ist, 1 g schwer sein.

Pastillen:

C. F. Asche & Co., Hamburg I.

Pasteurisieren siehe „Konservierung" und „Milch".

Patchouliöl siehe „Patschuliöl".

Patentgelb siehe „Bleifarben".

Patentgesetze. Hinsichtlich des deutschen Patentgesetzes sind für den Chemiker vor allem wichtig § 1, § 4 und § 35.

„§ 1: Patente werden erteilt für neue Erfindungen, welche eine gewerbliche Verwertung gestatten.

Ausgenommen sind:

1. — — — — — — — — — — — — — — —

2. Erfindungen von Nahrungs-, Genuss- und Arzneimitteln sowie von Stoffen, welche auf chemischem Wege hergestellt werden, soweit die Erfindungen nicht ein bestimmtes Verfahren zur Herstellung der Gegenstände betreffen."

„§ 4 . . . Ist das Patent für ein Verfahren erteilt, so erstreckt sich die Wirkung auch auf die durch das Verfahren unmittelbar hergestellten Erzeugnisse."

„§ 35, Absatz 2: Handelt es sich um eine Erfindung, welche ein Verfahren zur Herstellung eines neuen Stoffes zum Gegenstande hat, so gilt bis zum Beweise des Gegenteils jeder Stoff von gleicher Beschaffenheit als nach dem patentierten Verfahren hergestellt."

Es kann also nicht der chemische Stoff an sich, sondern nur der zu seiner Erlangung eingeschlagene Weg (Prozess) und damit in Verbindung das unmittelbar erzeugte Produkt geschützt werden, während es unabhängig von dem Verfahren jedem Dritten unbenommen bleibt, das Produkt auf andere Weise zu erzeugen.

Dagegen befolgt das deutsche Patentamt die Praxis, als charakteristisches Merkmal der Neuheit eines zum Patent angemeldeten Verfahrens die Tatsache, anzuerkennen, dass durch das Verfahren ein neuer Stoff gewonnen wird. Es kann ein schon bekanntes Verfahren dadurch, dass es bei einer speziellen Anwendungsweise zu einem neuen technischen Effekt führt, patentfähig werden.

Auf dem V. Intern. Kongr. f angew. Chem. Berlin 1903 wurde folgende Resolution, die sich für „Verfahrenpatente" und „bedingte Stoffpatente" ausspricht, einstimmig angenommen:

1 Der Kongress billigt die Beseitigung des reinen Stoffpatentes durch die deutsche Patentgesetzgebung und die Gewährung eines Patentschutzes auf chemische Verfahren in der Weise, dass der Schutz sich auch auf die unmittelbaren Erzeugnisse des Verfahrens erstreckt.
2. Der Kongress spricht den Wunsch aus, dass in allen Patentländern der Schutz der Verfahrenpatente auch auf die durch das Verfahren unmittelbar hergestellten Erzeugnisse erstreckt wird.

Mit dem 1. Mai 1903 ist Deutschland Mitglied der Internationalen Union zum Schutze des gewerblichen Eigentums geworden. Der Union gehören an:

Deutschland, Frankreich, England, Italien, Spanien, Portugal, Schweiz, Belgien, Holland, Dänemark, Schweden, Norwegen, Serbien, Vereinigte Staaten von Nordamerika, Brasilien, Japan, Dominikanische Republik, Neu-Seeland, Queensland, Mexiko und Tunis.

Es fehlen vor allem noch Österreich, Ungarn, Russland und Luxemburg. Holland und Serbien besitzen überhaupt noch kein Patentgesetz, dagegen seit 1906 Rumänien.

Die wichtigste Bestimmung des Unionvertrages ist Artikel 4:

Hiernach soll derjenige, der in einem der vertragschliessenden Staaten ein Gesuch um ein Erfindungspatent vorschriftsmässig hinterlegt, zum Zwecke der Hinterlegung in den anderen Staaten während einer Frist von 12 Monaten und vorbehaltlich der Rechte Dritter ein Prioritätsrecht geniessen.

Was das Patentverfahren in Deutschland anlangt, so wird nach einer Prüfung auf Neuheit und einer Auslegung der Anmeldung für 2 Monate das Patent auf 15 Jahre erteilt; innerhalb 3 Jahre nach der Erteilung muss es dauernd (mit weniger als einjähriger Unterbrechung) ausgeübt werden. Die Anmeldegebühr beträgt 20 Mk.; bei der Erteilung ist die erste Taxe mit 30 Mk. zu zahlen. Die Taxe für das zweite Jahr beträgt 50 Mk., die für das dritte Jahr 100 Mk. und so fort für jedes folgende um weitere 50 Mk. steigend.

Bestimmungen des Kais. Patentamts über die Anmeldung von Erfindungen

(Vom 22. November 1898.)

§ 1. Die Anmeldung einer Erfindung behufs Erteilung eines Patentes geschieht in der Form eines schriftlichen Gesuchs, dem die sonst erforderlichen Stücke als Anlagen beizufügen sind.

§ 2. Das Gesuch muss enthalten:

a) die Angabe des Namens und des Wohnorts oder der Hauptniederlassung des Anmelders;
b) eine für die Veröffentlichung (§ 23 Abs. 2 des Patentgesetzes) geeignete Benennung der Erfindung;
c) die Erklärung, dass für die Erfindung ein Patent nachgesucht werde. Bei Zusatzanmeldungen ist die Angabe des Hauptpatentes nach Gegenstand und Nummer oder der Hauptanmeldung nach Gegenstand und Aktenzeichen erforderlich;
d) die Erklärung, dass die gesetzliche Gebühr von 20 Mk. an die Kasse des Kaiserlichen Patentamts gezahlt worden sei oder gleichzeitig mit der Anmeldung gezahlt werde;
e) die Aufführung der Anlagen unter Angabe ihrer Nummer und ihres Inhalts;
f) falls der Anmelder einen Vertreter bestellt hat, die Angabe der Person, der Berufsstellung und des Wohnorts des Vertreters; als Anlage ist eine Vollmacht beizufügen (§ 28 der Kaiserlichen Verordnung vom 11. Juli 1891);
g) die Unterschrift des Anmelders und seines Vertreters.

§ 3. Die Beschreibung ist in zwei Ausfertigungen einzureichen. Dasselbe gilt für alle Nachträge. Die Schriftstücke, welche die Beschreibung bilden, müssen sowohl am Rande als auch zwischen den Zeilen ausreichenden Raum für Zusätze und Änderungen frei lassen.

Masse, Gewichte, sowie elektrische Einheiten müssen nach den gesetzlichen Vorschriften, Temperaturen nach Celsius angegeben werden. Bei chemischen Formeln sind die in Deutschland üblichen Atomgewichtszeichen und Molekularformeln anzuwenden.

Die Einfügung von Figuren in die Beschreibung ist nicht zulässig.

§ 4. Die für die Veranschaulichung der Erfindung bestimmten Zeichnungen sind auf das zur Klarstellung der Erfindung Erforderliche zu beschränken. Sie sind in zwei Ausfertigungen einzureichen.

a) Für die Hauptzeichnung ist weisses, starkes und glattes Zeichenpapier, sogenanntes Kartonpapier, für die Nebenzeichnung Zeichenleinwand zu verwenden.

Das Blatt der Hauptzeichnung soll 33 cm hoch und 21 cm breit sein. In Ausnahmefällen ist, falls die Deutlichkeit es erfordert, ein Blatt in der Höhe von 33 cm und in der Breite von 42 cm zulässig. Die Nebenzeichnung muss bei beliebiger Breite 33 cm hoch sein. Für die Hauptzeichnung wie für die Nebenzeichnung ist die Verwendung mehrerer Blätter zulässig.

b) Die Figuren und Schriftzeichen sind in tiefschwarzen, kräftigen, scharf begrenzten Linien auszuführen. Auf der Hauptzeichnung sind Querschnitte entweder tiefschwarz anzulegen oder durch Schrägstriche in tiefschwarzen Linien zum Ausdruck zu bringen. Ist zur Darstellung unebener Flächen ausnahmsweise eine Schattierung erforderlich, so darf sie ebenfalls nur in tiefschwarzen Linien ausgeführt werden. Die Anwendung bunter Farben ist bei der Hauptzeichnung unzulässig.

Alle auf den Zeichnungen angebrachten Schriftzeichen müssen einfach und deutlich sein. Die Hauptzeichnung muss sich zur photographischen Verkleinerung eignen.

c) Die einzelnen Figuren müssen durch einen angemessenen Zwischenraum voneinander getrennt sein.

d) Die Figuren sind nach ihrer Stellung fortlaufend und ohne Rücksicht auf die Anzahl der Blätter mit Zahlen zu versehen.

e) Erläuterungen sind in die Zeichnung nicht aufzunehmen. Ausgenommen sind kurze Angaben wie „Wasser“, „Dampf“, „Schnitt nach A B (Fig. 3)“, sowie Inschriften, die auf den dargestellten Gegenständen angebracht werden sollen, z. B. „offen“, „zu“.

f) In der rechten unteren Ecke jedes Blattes ist der Name des Anmelders anzugeben.

g) Die Hauptzeichnungen dürfen weder gefaltet noch gerollt werden, sondern sind in glattem Zustande vorzulegen.

§ 5. Die für die Veranschaulichung der Erfindung bestimmten Modelle und Probestücke brauchen nur in einer Ausführung eingereicht zu werden.

Proben sind stets einzureichen zu den Anmeldungen, welche die Herstellung neuer chemischer Stoffe betreffen. Ausgenommen sind explosive und leicht entzündliche Stoffe, deren Einsendung nur auf besondere Aufforderung zulässig ist.

Bildet ein chemisches Verfahren von allgemeiner Anwendbarkeit, nach dem ganze Gruppen von Stoffen hergestellt werden können, den Gegenstand der Anmeldung, so sind Proben der typischen Vertreter der Gruppen einzureichen. Werden jedoch besondere Ausführungsformen eines chemischen Verfahrens unter Aufzählung der einzelnen nach ihnen entstehenden Stoffe beansprucht, so sind die Stoffe sämtlich mit Proben zu belegen. Bei Farbstoffen sind ausserdem Ausfärbungen auf Wolle, Seide oder Baumwolle in je einer Ausführung beizufügen.

Über die Beschaffenheit der Modelle und Probestücke gilt folgendes:

a) Modelle und Probestücke, die leicht beschädigt werden können, sind in festen Hüllen einzureichen. Gegenstände von kleinem Umfange sind auf steifem Papier zu befestigen.

b) Proben von giftigen, ätzenden, explosiven oder leicht entzündlichen Stoffen sind auf der Umhüllung und, soweit möglich, auf dem Gegenstande selbst durch eine deutliche Aufschrift als solche zu kennzeichnen.

c) Proben chemischer Stoffe sind in Glasflaschen ohne vorspringenden Fuss von etwa 3 cm äusserem Durchmesser und 8 cm Gesamthöhe einzureichen; die Flaschen sind mit einem haltbaren Siegel zu verschliessen und mit einer dauerhaft befestigten Inhaltsangabe zu versehen. Den Proben ist ein nach der Beschreibung oder dem Patentanspruche geordnetes Verzeichnis beizulegen.

d) Ausfärbungen müssen möglichst flach auf steifem Papier von 33 cm Höhe und 21 cm Breite dauerhaft befestigt und mit genauen, den Angaben der Beschreibung entsprechenden Aufschriften versehen sein. Den Ausfärbungen ist eine Beschreibung des angewendeten Färbeverfahrens beizulegen mit genauen Angaben über den Gehalt der Flotte an Farbstoff, die etwa gebrauchten Beizen, die Temperatur u. s. w., sowie auch darüber, ob die gebrauchte Flotte erschöpft war oder erheblichere Mengen von Farbstoff zurückgehalten hat.

§ 6. Die Anlagen des Gesuchs müssen mit einer ihre Zugehörigkeit zur Anmeldung kennzeichnenden Aufschrift versehen sein. Dasselbe gilt für Modelle und Probestücke.

Schriftstücke, die zur Mitteilung an andere Personen bestimmt sind, sind in der dazu erforderlichen Zahl von Ausfertigungen einzureichen.

Zu allen Schriftstücken ist dauerhaftes, nicht durchscheinendes weisses Papier, zu Schriftstücken, die Anträge enthalten oder zur Beschreibung der Erfindung gehören, Papier in der Seitengrösse von 33 cm zu 21 cm zu verwenden.

Alle Schriftstücke müssen leicht lesbar sein. Die Schriftzüge müssen in dunkler Farbe ausgeführt sein. Schriftstücke, die mittels der Schreibmaschine hergestellt sind, müssen deutliche Druckzeichen und zwischen

den einzelnen Buchstaben, Worten und Zeilen einen angemessenen Zwischenraum aufweisen.

Auf den später eingereichten Anmeldestücken ist der Name des Anmelders und das Aktenzeichen anzugeben.

Ausführungsbestimmungen.

1. Gebühr.

Die Anmeldegebühr ist zweckmässig entweder unmittelbar bei der Kasse des Kaiserlichen Patentamts (Berlin SW. 61, Gitschinerstr. 97/103) einzuzahlen oder unter genauer Angabe der Anmeldung, für die das Geld bestimmt ist, durch Postanweisung zu übersenden.

Die Beifügung baren Geldes als Anlage ist nicht erwünscht. Wird das Geld gleichwohl beigefügt, so ist darüber in dem Gesuch ein deutlicher Vermerk in Rotschrift zu machen. Enthält eine Sendung das Geld für mehrere Anmeldungen, so ist ein besonderes Verzeichnis über die Zugehörigkeit des Geldes beizufügen.

Anmerkung. Eine Stundung oder ein Erlass der Anmeldegebühr ist gesetzlich unzulässig.

2. Gesuch.

a) Ein Antrag auf Aussetzung der Bekanntmachung (§ 23 Abs. 4 des Patentgesetzes) wird entweder in einem besonderen Schriftstück einzureichen oder, falls er mit dem Anmeldegesuch oder mit anderen Erklärungen verbunden wird, augenfällig, z. B. durch Unterstreichen oder in Rotschrift, hervorzuheben sein.

Für die Aussetzung der Bekanntmachung auf länger als drei Monate bedarf es einer Begründung. Es empfiehlt sich, die Begründung erst gegen Ende der ersten Frist beizubringen.

b) Falls der Anmelder die Rechte aus einer früheren Anmeldung in einem Staate, mit dem das Deutsche Reich einen entsprechenden Vertrag geschlossen hat, geltend machen will, soll dieser Anspruch gleichfalls in das Gesuch aufgenommen werden.

c) Soll für den Fall der Zurückweisung einer Patentanmeldung derselbe Gegenstand in die Rolle für Gebrauchsmuster eingetragen werden, so bedarf es hierzu einer besonderen an das „Kaiserliche Patentamt, Anmeldestelle für Gebrauchsmuster“ zu richtenden Anmeldung.

d) Zur Angabe der Person des Anmelders gehört, dass jeder Zweifel darüber ausgeschlossen wird, ob das Patent von Einzelpersonen oder von einer Gesellschaft, ob von einem Manne oder von einer Frau, ob auf den bürgerlichen Namen oder auf die kaufmännische Firma nachgesucht wird. Bei Einzelpersonen ist der Rufname, bei Frauen ausserdem der Familienstand und der Geburtsname anzugeben.

Die Angabe des Wohnorts muss bei grösseren Städten auch Strasse und Hausnummer, bei kleineren Orten und bei Orten, deren Name mehrfach vorkommt, sowie in der Regel bei ausländischen Orten den Staat und Bezirk enthalten. Dies gilt auch für den Fall, dass der Anmelder einen Vertreter bestellt hat.

e) Für den Fall der Vertretung ist zu beachten, dass nach § 28 der Kaiserlichen Verordnung vom 11. Juli 1891 die Vollmacht auf prozessfähige, mit ihrem bürgerlichen Namen bezeichnete Personen, nicht auf eine Firma auszustellen ist.

Eine Beglaubigung der Unterschrift des Anmelders unter der Vollmacht ist nur auf besonderes Erfordern des Patentamts beizubringen.

f) Falls mehrere Personen ohne Bestellung eines gemeinsamen Vertreters anmelden, soll diejenige Person namhaft gemacht werden, der die amtlichen Verfügungen zugesandt werden sollen.

3. Beschreibung.

a) Für den Gegenstand der Erfindung ist der Gebrauchszweck anzugeben.

b) Die Beschreibung hat sich aller nicht streng zur Sache gehöriger Ausführungen zu enthalten. Sie beginnt zweckmässig mit der Darstellung der Aufgabe, welche die Erfindung lösen soll. Hieran schliesst sich die Beschreibung der Erfindung im einzelnen.

Besteht die Erfindung in der Vereinigung von bekannten Einzelheiten zu einem neuen Ganzen, so wird die Beschreibung zum Ausdruck bringen müssen, dass die Einzelheiten weder als neu, noch für sich als schutzfähig angesehen werden, und dass der Schutz sich nur auf die neue Gesamtheit beziehen soll.

Soweit Hinweise auf Bekanntes oder Geschütztes, insbesondere auf öffentliche Druckschriften oder Patente, zur klaren Abgrenzung der Erfindung erforderlich sind, werden sie gleichfalls in die Beschreibung aufzunehmen sein.

4. Zeichnung.

a) Auf den Nebenzeichnungen sind die Figuren und Bezeichnungen so zu stellen, dass für den Beschauer die 33 cm Kante aufrecht steht. Am linken und rechten Rande ist ein mindestens 3 cm breiter Raum frei zu lassen.

b) Für die einzelnen Teile der Figuren sind Bezugszeichen nur soweit zu verwenden, als ein Hinweis auf die Darstellung des betreffenden Teiles in der Beschreibung zum Verständnis der Erfindung erforderlich ist.

Dieselben Teile müssen in allen Figuren gleiche Bezugszeichen erhalten. Für verschiedene Teile dürfen die gleichen Bezugszeichen nicht verwendet werden, auch wenn die Figuren auf verschiedenen Blättern stehen. Bei Zusatzanmeldungen werden für Teile, die bereits in dem Hauptpatente sich vorfinden, die dort für diese Teile gewählten Bezugszeichen beizubehalten sein.

Für die Bezugszeichen sind die kleinen lateinischen Buchstaben (a, b, c) in einfacher, leicht lesbarer Schrift zu verwenden. Sind mehr als 25 Zeichen nötig, so sind arabische Ziffern zu verwenden. Zur Bezeichnung von Schnittlinien dienen die grossen lateinischen Buchstaben. Winkel sind mit kleinen griechischen Buchstaben (α, β, γ) zu bezeichnen.

Die Beifügung von Strichen, Häkchen oder Ziffern zu den Bezugszeichen ist zu vermeiden. Nur wenn innerhalb derselben Figur ein Teil in mehreren Stellungen gezeichnet wird, ist, unter Beibehaltung desselben Buchstabens für alle Stellungen, die Unterscheidung durch oben rechts angebrachte Striche oder Ziffern herbeizuführen.

Ist unmittelbar bei den dargestellten Teilen kein genügender Raum für die Bezugszeichen vorhanden, so sind die Teile mit den möglichst nahe zu setzenden Zeichen durch geschwungene Linien zu verbinden.

Bewegungsrichtungen sind durch Pfeile anzudeuten, falls dadurch das Verständnis erleichtert wird.

Projektions- und Mittellinien sind in der Regel wegzulassen.

5. Anspruch.

a) Der Ansprnch geht zweckmässig von dem Gattungsbegriff aus, dem die Erfindung möglichst nahe untergeordnet ist. Dieser Gattungsbegriff wird auch der für die Veröffentlichung bestimmten Benennung der Erfindung zugrunde zu legen sein. Zur Unterscheidung von anderen Gegenständen derselben Gattung sind in den Anspruch nur solche Bestimmungsmerkmale aufzunehmen, die für die Kennzeichnung des Wesens der Erfindung notwendig sind. Gehört der Zweck zu dieser Kennzeichnung, so ist auch er im Anspruch zu erwähnen.

b) Allgemeine Hinweise auf die Zeichnung, oder die Beschreibung, z. B. „wie gezeichnet und beschrieben", sind zu vermeiden. Hauptanspruch und Nebenansprüche sind mit fortlaufenden arabischen Ziffern zu versehen.

c) In dem Anspruch eines Zusatzpatentes ist auf das Hauptpatent Bezug zu nehmen und zum Ausdruck zu bringen, was an der früheren Erfindung durch die neue Erfindung abgeändert oder ergänzt werden soll.

d) Längere Ansprüche werden zweckmässig der Beschreibung nicht unmittelbar angefügt, sondern als besondere Anlage in zwei Ausführungen eingereicht.

6. Modelle und Probestücke.

Bei der Einreichung von Modellen und Probestücken ist zu erklären, ob sie im Falle der Entbehrlichkeit zurückgegeben werden sollen oder vernichtet werden können.

Haben Modelle oder Probestücke einen besonderen Wert, so ist in dem Anschreiben hierauf hinzuweisen. Können sie schon durch ein unvorsichtiges Auspacken leicht beschädigt oder durch die Einwirkung von Licht, Feuchtigkeit u. dgl. verdorben werden, so ist die Umhüllung mit der deutlichen Aufschrift zu versehen: „Ungeöffnet in den Geschäftsgang."

7. Verschiedenes.

a) In allen Schriftstücken sind entbehrliche Fremdwörter zu vermeiden.

b) Schriftsätze, die mehrere Seiten umfassen, sind mit Seitenzahlen zu versehen. In allen Schriftsätzen ist an der linken Seite ein Raum von mindestens 5 cm für amtliche Vermerke frei zu lassen.

c) In allen Eingaben, zu denen Anlagen gehören, sind die Anlagen besonders aufzuzählen.

d) Die Sendungen an das Patentamt müssen kostenfrei eingehen. Bei Geld- und Paketsendungen ist die Bestellgebühr vom Absender im voraus zu entrichten.

e) Empfangsbescheinigungen werden in der Regel nur über Anmeldungen erteilt, und zwar nur in einer Ausfertigung. Die Erteilung der Bescheinigung erfolgt nur dann, wenn ein Schriftstück mit folgendem Wortlaut eingesandt wird:

„Ihre Patentanmeldung vom . . . .
oder:
„Die Patentanmeldung von . . . .
vom . . . .
auf . . . .
ist am . . . .
hier eingegangen und unter dem Aktenzeichen . . . .
in den Geschäftsgang gegeben worden."

Wird die Empfangsbescheinigung nicht auf der Rückseite einer Postkarte vorbereitet, so ist ein mit der Adresse des Empfängers versehener Briefumschlag beizufügen.

f) Über Gebührenbeträge, die mit der Post eingehen, wird nur auf besonderen Antrag des Einzahlers eine Quittung erteilt.

Rat und Vertretung in Patentangelegenheiten:
Dr. E. A. Franz Düring, Chemiker u. Patentanwalt, Berlin SW. 61, Gitschinerstr. 6.

Patentbestimmungen anderer Länder.

Belgien.

Das Patent gilt 20 Jahre. Eine Prüfung auf Neuheit oder Verwertbarkeit geschieht nicht. Innerhalb eines Jahres nach Beginn der Verwertung im Auslande muss das Patent auch in Belgien ausgeübt werden. Das Gesuch

und die Beschreibung sind in duplo in französischer Sprache einzureichen. Ausländer müssen dazu in Belgien einen Vertreter bestellen. Die amtliche Taxe für das Patent beträgt im ersten Jahre 10 frs., im zweiten Jahre 20 frs., im dritten Jahre 30 frs. u. s. w.

Canada.

Das Patent gilt 15 Jahre; jedoch verfällt es, wenn ein Auslandspatent früher abläuft. Eine Prüfung findet nur formell statt. Das Patent muss innerhalb 2 Jahre ausgeübt werden; auf Antrag findet eine Stundung für ein weiteres Jahr statt. Antrag und Beschreibung in duplo in englischer Sprache. Beides muss vom Erfinder unterschrieben und die eidesstattliche Erklärung vom englischen Konsul beglaubigt werden. Dagegen ist ein Vertreter nicht nötig. Bei der Anmeldung sind 20 $ zu zahlen, ebensoviel vor Ablauf des fünften und des zehnten Jahres.

Dänemark.

Nach einer Prüfung auf Neuheit und einer Auslegung der Anmeldung auf 8 Wochen wird das Patent auf 15 Jahre erteilt; innerhalb 3 Jahre nach der Ausfertigung muss es ausgeübt werden. Anmeldung und Beschreibung sind in duplo in dänischer Sprache einzureichen; Ausländer bedürfen eines Vertreters. Bei der Anmeldung sind 20 Kronen, bei der Ausfertigung 10 Kronen zu zahlen; ausserdem beträgt die Patentgebühr in den drei ersten Jahren je 25 Kronen und steigt dann weiter derart, dass in den letzten drei Jahren 300 Kronen zu zahlen sind. Nicht patentfähig sind ausser Nahrungs-, Genuss- und Arzneimitteln auch Verfahren zur Herstellung von Nahrungsmitteln.

Frankreich.

Das ohne Vorprüfung erteilte Patent hat eine Dauer von 5, 10 oder 15 Jahren. Spätestens 2 Jahre nach der Erteilung muss das Patent in Frankreich ausgeübt werden; die Ausübung darf nur auf weniger als 2 Jahre unterbrochen werden. Gesuch und Beschreibung sind in französischer Sprache, letztere in duplo, einzureichen; Ausländer bedürfen eines Vertreters. Die Taxe beträgt für jedes Jahr 100 frs. Ausgenommen von der Patentierung sind Heilmittel.

Grossbritannien.

Es gibt in England provisorische und definitive (komplette) Patente, von denen das erstere auf 6 Monate, das zweite auf 14 Jahre Schutz gewährt. Die Erteilung erfolgt nach einer formellen Prüfung, zu der beim definitiven Patent noch eine 2monatige Auslegung tritt. Die Beschreibung ist in duplo in englischer Sprache einzureichen; ausserdem ist eine vom Patentamt vorgeschriebene Erklärung seitens des Erfinders zu unterzeichnen. Die Taxe für das provisorische Patent beträgt 1 £; die Umwandlung in ein definitives Patent kostet 4 £ einschl. Prüfungsgebühr; es werden bei der Vorprüfung nur die britischen Patentschriften der letzten 50 Jahre berücksichtigt. Vor Ablauf des vierten Jahres sind 5 £, vor dem des fünften Jahres 6 £ zu zahlen; die Taxe steigt dann in jedem Jahre um 1 £.

Während früher eine Ausübung der englischen Patente in Grossbritannien nicht vorgeschrieben war, ist das jetzt geändert worden. Nach den Vorschriften des Artikels 27 des am 1. Januar 1908 in Kraft getretenen englischen Patentgesetzes wird seit dem 28. August 1908 ein Patent, seit dessen Erteilung vier Jahre verstrichen sind, durch Verfügung zurückgenommen, wenn jemand dies beantragt und wenn bei der Prüfung gefunden wird, dass der patentierte Gegenstand oder das patentierte Verfahren ausschliesslich oder hauptsächlich ausserhalb des vereinigten Königreichs hergestellt oder zur Ausführung gebracht wird, es sei denn, dass der

Patentinhaber ausreichende Gründe anführen kann, die ihn hinderten, die Erfindung in angemessenem Umfang innerhalb des vereinigten Königreichs auszuführen. An Stelle der sofortigen Zurücknahme kann dem Patentinhaber zur Ausführung der Erfindung im vereinigten Königreich eine Frist gesetzt werden, die auf Antrag bei hinreichender Begründung bis zu 12 Monaten verlängert werden kann.

Italien.

Patent wird ohne Prüfung erteilt und kann auf verschiedene Zeit, bis auf längstens 15 Jahre beantragt werden. Im allgemeinen muss das Patent in Italien ausgeübt werden, doch genügt für Deutsche auch die Ausübung in Deutschland. Ausser dem Gesuch ist eine Beschreibung in drei Exemplaren einzureichen; alle Schriftstücke können italienisch oder französisch abgefasst sein. Die dem Vertreter zu erteilende Vollmacht muss vom italienischen Konsul beglaubigt werden. Die Taxe beträgt im ersten, zweiten und dritten Jahre je 40 Lire und steigt für je drei Jahre um jährlich 25 Lire; ein Verlängerungspatent kostet 40 Lire. Es ist eine Proportionalabgabe von 10 Lire für jedes Jahr der beantragten Patentdauer vorweg zu zahlen.

Luxemburg.

Das ohne Prüfung erteilte Patent dauert 15 Jahre, doch verfällt es (auch schon vorher) zusammen mit dem deutschen Patente. Innerhalb dreier Jahre muss es ausgeübt werden. Ausser dem Gesuch sind zwei Beschreibungen einzureichen; es ist ausser der französischen auch die deutsche Sprache zulässig. Ausländer bedürfen eines Vertreters, der durch unbeglaubigte Vollmacht bestellt wird. Die Taxe beträgt im ersten Jahre 10 frs. und steigt in jedem folgenden Jahre um weitere 10 frs.

Norwegen.

Nach einer Prüfung auf Neuheit und einer Auslegung für 8 Wochen wird das Patent auf 15 Jahre erteilt; es muss innerhalb 3 Jahre nach der Erteilung in Norwegen ausgeübt werden. Die Anmeldeschrift und zwei Beschreibungen sind in norwegischer Sprache einzureichen. Ausländer bedürfen eines Vertreters; Vollmacht braucht nicht beglaubigt zu sein. Die Taxe beträgt im ersten Jahre 30 Kronen, im zweiten Jahre 10 Kronen, im dritten Jahre 15 Kronen und von da an in jedem Jahre um 5 Kronen steigend.

Österreich.

Das jetzige österreichische Patentgesetz bedingt im Gegensatz zu dem früheren eine sehr genaue Prüfung der Patentanmeldung auf Neuheit. Erst nach dieser und zweimonatiger Auslegung wird das Patent nach Belieben des Patentsuchers auf 1—15 Jahre erteilt. Innerhalb 3 Jahre nach der Auslegung muss das Patent in Österreich ausgeübt werden. Ausser dem Gesuch ist nur eine Beschreibung erforderlich, doch sind nur einseitig beschriebene Blätter zulässig. Ausländer haben mittels unbeglaubigter Vollmacht einen Vertreter zu bestellen. Die Taxe beträgt:

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11. Jahr
40	50	60	80	100	120	160	200	240	280	360 Kronen

und von nun an jedes Jahr um weitere 80 Kr. steigend.

Portugal.

Nach wenig eingehender Prüfung der Anmeldung auf Neuheit wird das Patent nach Wahl des Patentsuchers auf 1—15 Jahre erteilt, doch erlischt es früher, wenn ein vorher erteiltes Auslandspatent abläuft. Die

Ausübung hat zwei Jahre nach der Patenterteilung zu erfolgen. Gesuch und die in duplo erforderliche Patentbeschreibung sind portugiesisch abzufassen. Ausländer müssen sich durch eine vom portugiesischen Konsul zu beglaubigende Vollmacht einen inländischen Vertreter bestellen. Die Taxe beträgt für jedes Jahr 3000 Reis (1000 Reis = 4,54 Mk.). Einsprüche werden nur innerhalb 3 Monate nach der Veröffentlichung berücksichtigt.

Russland.

Die Erteilung des auf 15 Jahre gültigen Patents erfolgt nach einer Vorprüfung auf Neuheit. Die Ausübung des Patentes ist innerhalb 5 Jahre behördlich zu bescheinigen. Das Gesuch und die Patentbeschreibung (1 Exemplar) sind russisch abzufassen. Ausländer bedürfen eines Vertreters; die Vollmacht ist vom russischen Konsul zu beglaubigen. Bei der Anmeldung sind 30 Rubel zu zahlen. Die Taxen betragen:

für das	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	Jahr
	15	20	25	30	40	50	75	100	125	150	200	250	300	350	400	Rubel.

Einsprüche müssen vor der Bewilligung des Patentes erhoben werden.

Schweden.

Nach einer Vorprüfung und Auslegung wird das Patent auf 15 Jahre erteilt; es muss innerhalb 3 Jahre ausgeübt werden. Das Gesuch und die beiden Patentbeschreibungen sind in schwedischer Sprache einzureichen. Vertretung geschieht durch unbeglaubigte Vollmacht. Die Anmeldegebühr beträgt 20 Kr., 25 Kr. die Taxe für jedes der ersten fünf Jahre. Vom 6.—10. Jahre sind jährlich 50 Kr., vom 11.—15. Jahre je 75 Kr. zu zahlen.

Schweiz.

Die Anmeldung unterliegt nur einer oberflächlichen Prüfung; auch wird sie nicht zurückgewiesen, wenn sich der Erfindungsgedanke als nicht neu herausstellt. Es gibt ein provisorisches Patent, das 3 Jahre, und ein definitives, das 15 Jahre läuft. Innerhalb 3 Jahre ist die Ausübung des Patentes nötig; werden patentierte Waren importiert, so bedingt dies Lizenzzwang. Das Gesuch und die beiden Beschreibungen sind deutsch, französich und italienisch zulässig. Ausländer haben einen Vertreter zu bestellen; es geschieht dies durch unbeglaubigte Vollmacht. Bei der Anmeldung sind (einschliesslich der ersten Jahrestaxe) 50 frs. zu zahlen; die Taxe für das zweite Jahr beträgt 30 frs. und steigt für jedes folgende Jahr um weitere 10 frs. Chemische Verfahren werden jetzt auch patentiert, jedoch, falls es sich um die Herstellung von Arzneimitteln handelt, nur auf zehn Jahre.

Spanien.

Das Patent wird ohne Vorprüfung erteilt, und zwar für gewöhnlich auf 20 Jahre; doch wird seine Dauer auf 10 oder 5 Jahre beschränkt, falls die gleiche Erfindung im Auslande schon früher patentiert worden ist. Innerhalb zwei Jahre muss die Ausübung nachgewiesen werden. Gesuch und zwei Patentbeschreibungen sind in spanischer Sprache einzureichen; die Bestellung des Vertreters geschieht durch eine unbeglaubigte Vollmacht. Die Taxe beträgt für das erste Jahr 10 Pesetas (1 Peseta = 81 Pf.) und steigt in jedem Jahr um weitere 10 Pesetas.

Vereinigte Staaten von Nordamerika.

Nach einer Prüfung auf Neuheit wird das Patent auf 17 Jahre erteilt, jedoch ist es nur rechtsgültig, wenn die Anmeldung spätestens innerhalb 12 Monate nach der Anmeldung in einem andern Lande geschehen ist. Ausübung ist nicht gesetzlich vorgeschrieben. Abgesehen von der Patent-

beschreibung (1 Exemplar) und dem Gesuch ist eine eidesstattliche Erklärung vom Erfinder zu unterschreiben und vom amerikanischen Konsul zu beglaubigen; für sämtliche Schriftstücke ist die englische Sprache vorgeschrieben. Auch Ausländer bedürfen keines Vertreters. Die Anmeldegebühr beträgt 15 $, die Erteilungsgebühr 20 $, jährliche Taxen existieren nicht Besonders zu beachten ist, dass das Patent nur dem Erfinder erteilt wird, ohne Rücksicht darauf, wem laut Abkommen u. s. w. das Eigentumsrecht an der Erfindung zusteht. In der oben erwähnten eidesstattlichen Versicherung muss der Anmelder durch eidliche Beteuerung nachweisen, dass er selbst die fragliche Erfindung gemacht hat.

Patentrot siehe „Quecksilberfarben".

Patina siehe „Metallfärbung".

Patschuliöl (*Oleum Patchouli foliorum*). Ätherisches Öl, das aus dem Patschulikraut (*Pogostemon Patchouli*) durch Destillation mit Wasser gewonnen wird. Das braune, dickflüssige Öl vom sp. G. (bei 15°) 0,97—0,99 wird wegen seines intensiven Wohlgeruchs in der Parfümerie viel gebraucht.

Patschuliöl, echt aus Blättern . . . . 1 kg Mk. 32,00

Pech (*Pix*). Als Pech bezeichnet man zwei ganz verschiedene Substanzen, deren eine aus Holzteer, die andere aus Steinkohlenteer erzeugt wird. Durch Erhitzen des Holzteers, bis alle flüchtigen Bestandteile verdampft sind, erhält man das Schiffs- oder Schusterpech, eine dunkle, harzige, knetbare Masse, die in der Kälte glashart wird. Es dient zum Kalfatern der Schiffe, zum Steifmachen des Schuhmacherhanfs, zur Bereitung wasserdichter Kitte u. s. w.

Das Steinkohlenpech ist der bei der Destillation des Steinkohlenteers schliesslich in der Destillierblase verbleibende Rückstand. Je nachdem man die Destillation früher (vor dem Übergehen des Anthrazens) oder später unterbricht, erhält man weiches oder hartes Pech, von denen das erstere wertvoller ist. Das Steinkohlenpech dient zur Fabrikation von Briketts, von Firnissen und Lacken, von Asphalt u. s. w.

Das zum Auspichen von Bierfässern dienende Brauerpech wird aus Fichtenharz oder Kolophonium durch Ausschmelzen hergestellt; zur Herabsetzung des Schmelzpunkts und zur Erhöhung der Elastizität setzt man geeignete Stoffe, wie Harzöl, Leinöl, Paraffin, Ceresin u. s. w., zu. Früher bevorzugte man aromatisches Fichtenharz; neuerdings verlangt man, dass die verwendeten Materialien von aromatischen, leicht löslichen und niedrig siedenden Bestandteilen befreit sind.

Der bei der Destillation des Kolophoniums nach dem Übergehen der Harzöle im Kessel verbleibende Rückstand kommt als Schmiedepech in den Handel; auch dient er als Zusatz zum Schusterpech.

Nach den D. R. P. 134 109 und 137 001 erhält man ein Ersatzmittel für Pech, indem man Torf, Braunkohle, fette Steinkohle, Holz, organische Abfälle, Kohlehydrate, Leim, Eiweissstoffe sowie auch Fette und Öle, einzeln oder miteinander gemischt, mit Teer unter Erhitzung und Druck behandelt. Dabei wird die Aufschliessung der Materialien durch Zusatz von Alkalien befördert. Die entstehenden flüchtigen Bestandteile werden nach der Reaktion abdestilliert, so dass nur ein in der Wärme noch zähflüssiger, in der Kälte aber harter und spröder Körper zurückbleibt.

Nach dem D. R. P. 158 731 stellt man Pech aus Teer und Teerölen dadurch her, dass man die Rohstoffe mit Schwefelsäure nach und nach bis auf 300° erhitzt; der Prozess dauert etwa 1½—2 Stdn. Auch das Engl. Pat. 23 680 von 1904 bezweckt die Überführung von Teerölen in Pech; das Verfahren besteht darin, dass in die erhitzten Öle Luft oder ein anderes sauerstoffhaltiges Gas eingeblasen wird, wobei zunächst Teer entsteht und schliesslich unter Erhalt leichterer Destillate Pech gebildet wird.

Nach dem D. R P. 161 236 verarbeitet man wasserhaltigen Wassergasteer so, dass man ihn zunächst mit einem Wasser aufsaugenden Stoff, wie Ätzkalk oder gebranntem Gips, verrührt, nach mehrstündigem Stehen den völlig entwässerten Teer vom Bodensatz abzieht und nun erst destilliert; das so als Destillationsrückstand erhaltene Pech soll vor dem gewöhnlichen verschiedene Vorzüge haben.

Mit der Gewinnung von Pech aus Teer und Teerölen beschäftigen sich ferner noch das D. R. P. 163 446 mit den Zusatz-D. R. P. 171 379 und 171 380 sowie das D. R. P. 170 932.

Pech:

Pegamoid siehe „Ledersurrogate".

Pegnin = Milchzucker-Labferment. Es wird aus Milchzucker und reinem, dem Kälbermagen entstammendem Labferment gewonnen.

Feines weisses Pulver, das sich sehr leicht in H_2O und Milch löst und die Milch sofort zur Gerinnung bringt. Um 1 l Milch in 2—3 Minuten gerinnen zu lassen, setzt man der nach dem Kochen auf 40° C. abgekühlten Milch 8—10 g Pegnin zu. Nach dem Gerinnen schüttelt man kräftig, bis das Gerinnsel vollständig verschwunden ist. Das Pegnin ist ein ausgezeichnetes Labferment; es besitzt die Fähigkeit, die Kuhmilch für Säuglinge, ältere Kinder und Erwachsene leicht verdaulich zu machen.

Pegnin „Höchst", Originalflasche zu 100 g . . . . Mk. 1,25

Pegu siehe „Katechu".

Pepsin. Ein Verdauungsferment, das von den Schleim- und Labdrüsen abgesondert wird und aus der frischen Magenschleimhaut der Kälber (seltner der Schweine) gewonnen wird, indem man die Schleimhaut mit sehr verdünnter Salzsäure oder aber mit schwach weingeistigem Wasser extrahiert und die Flüssigkeit bei niedriger Temperatur (unter 45° C.) verdunstet. Der Rückstand wird verschiedenen Reinigungsverfahren unterworfen, doch lässt sich ein absolut reines Pepsin nicht erzielen.

Das Pepsin ist ein wichtiges pharmazeutisches Präparat, da es die Fähigkeit hat, geronnenes Eiweiss bei Gegenwart von Salzsäure zu verdauen (zu peptonisieren).

Nach dem Franz. Pat. 355 560 wird das sonst durch HCl löslich gemachte, aber in dieser Form wenig haltbare Pepsin dadurch haltbar und leicht wasserlöslich gemacht, dass man es mit den Chlorhydraten gewisser basischer Verbindungen (z. B. einer Amidokarbonsäure) zusammenmischt. Derartige Verbindungen sind: Betaïnchlorhydrat, Glykokollchlorhydrat, Leuzinchlorhydrat und Alaninchlorhydrat.

Pepsin, chem. rein, Pulver löslich, D. A IV.	1 kg	Mk. 5,25
„ granuliert	1 „	„ 10,00
„ in Lamellen	1 „	„ 12,00
„ mit Stärkemehl	1 „	„ 2,50
„ flüssig	1 „	„ 5,00

Peptone. Zwischenglieder bei der Eiweissverdauung, durch Einwirkung von Pepsin mit Salzsäure auf Eiweissstoffe erhalten. Sie dienen zur Ernährung geschwächter Personen, deren Verdauung gestört ist. Neuerdings verschwinden sie teilweise, da bei vielen ein unangenehm bitterer Geschmack vorherrscht, der sie nur kurze Zeit vertragen lässt. Das Ausgangsmaterial bei der Peptondarstellung ist meistens das Fleisch, doch gibt es ausser diesen „Fleischpeptonen" auch „Kaseinpeptone" u. s. w. Bei der Mehrzahl der sehr zahlreichen Peptonpräparate wird die Herstellung geheim gehalten:

Nach dem Franz. Pat. 355 805 wird das an sich bekannte Fischersche Verfahren, Pepton aus Seidenfibrin (mittels HCl im Vakuum unterhalb 40°) herzustellen, dadurch vereinfacht und verbilligt, dass man zur Überführung

H_2SO_4 oder H_3PO_4 benutzt, d. h. Säuren, deren Überschuss nach der Umwandlung leicht mit Ca- oder Ba-Salzen gefällt werden kann, während bei der alten Methode die überschüssige HCl mit Ag-Salzen beseitigt werden musste.

Fleischpepton	1 kg	Mk. 5,50
„ trocken	1 „	„ 8,50
Pepton aus Eiweiss	1 „	„ 25,00
Pepton, ohne Salz (nach Vorschrift des deutschen Apothekervereins)	1 „	„ 12,00

Perborate. Salze der Überborsäure. Das wichtigste Perborat ist das Natriumperborat (Perborax) $Na_2B_4O_8 + 10\,H_2O$; über Darstellung und Verwendung siehe No. 31 im Artikel „Natriumverbindungen".

Perchlorate. Salze der Überchlorsäure $HClO_4$. Über die bis vor kurzem allein übliche Darstellung vgl. unter Kaliumperchlorat im Artikel „Kaliumverbindungen". Neuerdings gewinnt die elektrolytische Erzeugung von Perchloraten aus Chloraten erhebliche Wichtigkeit. Nach den Untersuchungen von Winteler (Zeitschr. f. Elektrochemie VII, 644) lassen sich die Perchlorate ökonomisch nur aus den Chloraten, nicht dagegen eben so gut direkt aus den Chloriden erzeugen. Vorteilhaft wird die Perchloratbildung durch Zusatz von Bichromat sowie von Natriumchlorid, nachteilig dagegen durch Natriumhydrat beeinflusst. Keinen wesentlichen Einfluss scheint die Konzentration des Elektrolyten zu haben, dagegen steigen die Ausbeuten mit der Stromdichte. Der Elektrolyt soll nicht zu kalt sein; als Elektrodenmaterial scheint sich nur Platin zu bewähren. Die Verwendung von Bichromaten bei der elektrolytischen Darstellung der Chlorate und Perchlorate ist durch das D. R. P. 136678 geschützt; vgl. darüber den Artikel „Chloralkaliprozess, elektrolytischer". Ferner verweisen wir auf eine Reihe anderer Patente, die in dem gleichen Artikel beschrieben sind.

Pergamentpapier (Papyrin, vegetabilisches Pergament). Bei kurzer Behandlung von Papierstoff mit starker Schwefelsäure bildet sich ein stärkeähnlicher Körper, Amyloid. Hierauf beruht die Bildung des Pergamentpapiers: 1 kg konzentrierte Schwefelsäure wird mit 125 g Wasser verdünnt; in die Mischung taucht man reines ungeleimtes Papier für 3—12 Sekunden (je nach seiner Stärke) ein, worauf es durch sorgfältiges Waschen von jeder Spur Säure befreit wird. Bei dieser Behandlung bildet sich ein gelatinöser Überzug, der das Papier durchsichtig, wasserdicht und zähe macht. Statt der Schwefelsäure benutz man auch Kupferoxydammoniak sowie Chlorzinklösung. Das Pergamentpapier, das man zuweilen noch mit Öl (Paraffinöl) überzieht und zur Erzielung grösserer Glätte durch einen Kalander (zwischen polierte und erhitzte Walzen) durchlaufen lässt, dient zu sehr mannigfachen Zwecken, so zum Ersatz des echten tierischen Pergaments, als Diaphragma für osmotische und elektrolytische Zwecke, zum Verpacken von Waren u. s. w. Gefärbtes und eigenartig behandeltes Pergamentpapier dient als künstliches Leder.

Export-Pergament, geschmeidig, zum Verpacken von Waren:

Weiss à kg	Braun à kg		
0,93 Mk.,	0,89 Mk.	bei Abnahme von mindestens 25 kg	Auf das kg gehen 7 bis 7½ qm Export-Pergament.
0,91 „	0,87 „	„ „ „ „ 50 „	
0,89 „	0,85 „	„ „ „ „ 100 „	
0,87 „	0,83 „	„ „ „ „ 500 „	

Pergenol, ist festes Wasserstoffsuperoxyd, besteht aus Natriumperborat und Natriumbitartrat und ist als 12 %iges H_2O_2 und 22 %ige Borsäure anzusehen. Es kommt als Pulver und in Tabletten (0,5 g) in den Handel und dient in Auflösung als Mund- und Gurgelwasser.

Perglutyl, ist ein halbfestes bis ganz festes Wasserstoffsuperoxydpräparat, das nach D. R. P. 185597 aus H_2O_2, Gelatine und Glyzerin hergestellt wird und medizinische Anwendung finden soll.

Perhydrol. Reines Wasserstoffsuperoxyd (s. d.).

Periodisches System der Elemente (nach Mendelejeff).

Gruppen . . .	I	II	III	IV	V
Höchste salzbildende Oxyde . .	M_2O	MO	M_2O_3	MO_2	M_2O_5
Wasserstoffverbindungen	—	—	—	MH_4	MH_3
Periode 0 Reihe 0	H = 1	—	—	—	—
„ 1 „ 1	Li = 7,01	Be = 9,08	B = 10,9	C = 11,97	N = 14,01
„ 2 „ 2	Na = 23	Mg = 24,3	Al = 27,04	Si = 28,3	P = 30,96
„ 3 „ 3	K = 39,01	Ca = 39,91	Sc = 43,97	Ti = 48	V = 51,1
„ 4	Cu = 63,18	Zn = 65,10	Ga = 69,9	Ge = 72,3	As = 74,9
„ 4 „ 5	Rb = 85,02	Sr = 87,3	Y = 88,9	Zr = 90,4	Nb = 93,7
„ 6	Ag = 107,71	Cd = 111,7	In = 113,6	Sn = 118,1	Sb = 119,6
„ 5 „ 7	Cs = 132,7	Ba = 136,86	La = 138,5	Ce = 141,2	Di = 145
„ 8	—	—	—	—	Er = 166
„ 9	—	—	Yb = 172,6	—	Ta = 182
„ 10	Au = 196,2	Hg = 200	Tl = 204	Pb = 206,4	Bi = 207,5
„ 6 „ 11	—	—	—	Th = 232	—

Gruppen . . .	VI	VII		VIII	
Höchste salzbildende Oxyde . .	MO_3	M_2O_7	MO_4		
Wasserstoffverbindungen	MH_2	MH	—		
Periode 0 Reihe 0	—	—	—	—	—
„ 1 „ 1	O = 15,96	F = 19,06	—	—	—
„ 2 „ 2	S = 31,98	Cl = 35,37	—	—	—
„ 3 „ 3	Cr = 52,45	Mn = 54,8	Fe = 55,9	Co = 58,6	Ni = 58,6
„ 4	Se = 78,87	Br = 79,76	—	—	—
„ 4 „ 5	M = 95,9	—	Ru = 103,5	Rh = 104	Pd = 106,35
„ 6	Te = 126	J = 126,5	—	—	—
„ 5 „ 7	—	—	—	—	—
„ 8	—	—	—	—	—
„ 9	W = 183,6	—	Os = 191,12	Ir = 192,6	Pt = 194,34
„ 10	—	—	—	—	—
„ 6 „ 11	U = 240	—	—	—	—

Perkeo siehe „Feuerlöschmittel".

Perkresan. Desinfektionsmittel, das aus einem Gemisch von Kresolen (ca. 50 %), Wasser und Seife besteht. Es bildet eine hellgelbe dünne Flüssigkeit, die sich bis zu 5 % klar in Wasser löst, während stärkere Lösungen milchig getrübt erscheinen. Mit Alkohol ist es in allen Verhältnissen zu einer klaren Flüssigkeit mischbar; in Petroläther und Benzin ist es nur teilweise löslich:

In 1—2 %iger Lösung zeigt es ausgezeichnete Desinfektionswirkungen.

Perkresan in Originalkisten à 224 Originalflaschen pro Kiste Mk. 65,00 franco.

Perlweiss siehe „Wismutfarben".

Permanentgrün siehe „Chromfarben".

Permanentweiss siehe „Baryumfarben".

Permanganate. Die Salze der Übermangansäure sind unter den betreffenden Metallverbindungen aufgeführt (z. B. Kaliumpermanganat unter „Kaliumverbindungen").

Das D. R. P. 145 368 betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Permanganaten der Schwermetalle, Erdmetalle und Erdalkalimetalle auf elektrolytischem Wege mit gleichzeitiger Gewinnung von Alkalilauge, H, O oder Cl. Dabei wird die Mischung eines alkalischen Permanganats oder Manganats und einer Sauerstoff- oder Halogenverbindung eines der betreffenden Metalle in einem mit Diaphragma versehenen Gefäss der anodischen Wirkung des elektrischen Stromes ausgesetzt.

Nach dem Franz. Pat. 337 629 stellt man beliebige Permanganate her, indem man vom Baryummanganat ausgeht. Um letzteres zu gewinnen, leitet man kohlensäurefreie Luft bei niederer Rotglut über eine trockne Mischung von Braunstein und Alkali und fällt die ausgelaugte Schmelze mit Baryt.

Permonit. Dieser Sprengstoff besteht in der Hauptsache aus Ammoniaksalpeter, Kaliumperchlorat und Trinitrotoluol und wurde im Jahre 1905 mit grossem Erfolg in den Kaligruben eingeführt.

Permutite. Unter dieser Bezeichnung gehen im Handel künstliche Zeolithe, d. h. wirkliche Aluminiumsilikate, die aus Sand, Kaolin und Soda hergestellt werden und grosse Austausch- und Filtrierfähigkeit haben. Das hauptsächlich gebrauchte Permutit ist das basische Aluminiumsilikat Natrolith ($Na_2Al_2Si_3O_{10} + 2H_2O$). Nach dem D. R. P. 197 111 filtriert man Wasser für häusliche und gewerbliche Zwecke durch derartige Permutite, welche die unerwünschten Basen, wie Eisenoxydul, Manganoxydul, Kalk, Magnesia u. s. w. im Austausch aufnehmen und dafür nur solche Basen in das H_2O übergehen lassen, welche erwünscht und unschädlich sind. Um beispielsweise Eisenoxydul und Manganoxydul zu entfernen, filtriert man das Wasser durch ein Calciumaluminiumsilikat.

Pernambukholz siehe „Rotholz".

Peronin = Benzylmorphinchlorhydrat. Man erhält es nach dem D. R. P. 91 813 durch Einwirkung von Benzylchlorid auf freies Morphin; das Reaktionsprodukt wird zuerst mit H_2O und dann mit dünner Sodalösung gewaschen und schliesslich aus Alkohol umkristallisiert.

Lockeres, weisses, schwer lösliches Pulver; man benutzt es medizinisch als Narkotikum, und zwar als Ersatz des Morphins und Kodeins, um den Hustenreiz Lungenleidender zu mildern.

Peronin . . . . D Mk. 9,00; H Mk. 82,00

Persio siehe „Orseille".

Persulfate. Salze der Überschwefelsäure $H_2S_2O_8$. Im freien Zustande ist die Säure nicht bekannt, dagegen werden die Persulfate technisch dargestellt, und zwar elektrolytisch.

Das wichtigste dieser Salze ist das Ammoniumpersulfat

$$NH_4 . O \lessdot \begin{matrix} SO_2 - SO_2 \\ O \text{———} O \end{matrix} \gtrdot O . NH_4,$$

das sich durch Elektrolyse einer gesättigten Lösung von Ammoniumsulfat leicht gewinnen lässt. Man arbeitet zweckmässig bei einer Temp. von 7° und einer Spannung von 5 V.; das Ammoniumpersulfat scheidet sich im festen Zustande aus, und der Elektrolyt muss nach dem Abfiltrieren des Persulfats mit Ammoniumkarbonat neutralisiert werden, bevor man weiter elektrolysiert.

Das Natriumpersulfat $Na_2S_2O_8$ erhält man nach dem D. R. P. 81 404 durch Elektrolyse von Na_2SO_4. Die beiden Elektroden sind durch ein poröses Diaphragma getrennt; im Anodenraum, welcher Sulfat und H_2SO_4 enthält, findet die Bildung von $Na_2S_2O_8$ statt, während der Kathodenraum nur H_2SO_4 enthält. Die Elektrolyse wird unter Kühlung des Gefässes durchgeführt; von Zeit zu Zeit schüttet man in den Anodenraum etwas festes Na_2CO_3 zur Neutralisation der entstandenen $H_2S_2O_8$.

Das Kaliumpersulfat $K_2S_2O_8$ entsteht durch Elektrolyse einer gesättigten Lösung von Kaliumbisulfat bei Anwendung eines Stromes von 3 Amp. und unter Abkühlung der Anode.

Ein weiteres Verfahren zur Herstellung von Persulfaten, oder vielmehr eine besondere Ausgestaltung des gewöhnlichen Verfahrens, besteht darin, dass man eine Zelle mit Diaphragma verwendet, welche eine Platinanode und eine Bleikathode enthält. In den Anodenraum kommt die Alkalisulfatlösung, in den Kathodenraum H_2SO_4 (50 %ig); die Stromdichte beträgt 50 Amp. auf 1 qm. Der Kathodenflüssigkeit muss von Zeit zu Zeit H_2SO_4 zugefügt werden; das Persulfat muss in dem Masse, wie es sich bildet, herausgenommen und durch Sulfat ersetzt werden.

Neuerdings hat man übrigens Persulfate auch durch Elektrolyse neutraler Sulfate o h n e Diaphragma erhalten, was die Darstellung wesentlich vereinfacht; hierbei arbeitet man mit Chromatzusatz, und zwar kann die Elektrolyse auch bei 30° ausgeführt werden. Am besten scheinen Kohlenkathoden zu sein; die physikalische Beschaffenheit der Platinanoden beeinflusst die Ausbeute nicht unerheblich. Dieses Verfahren eignet sich jedoch nur für Ammoniumpersulfat gut.

Das D. R. P. 155 805 nebst den Zusatz-D. R. P. 170 311, 172 508, 205 067 und 205 068 schützt den Zusatz von Fluorverbindungen, Chlorverbindungen, konz. H_2SO_4, komplexen Cyansalzen, Rhodansalzen und Cyanaten bei der Elektrolyse von Bisulfaten ohne Diaphragma, und zwar soll durch diese Zusätze die Ausbeute an Persulfat erheblich gesteigert werden.

Im Grossen wird übrigens direkt elektrolytisch fast nur A m m o n i u m p e r s u l f a t dargestellt; die andern Salze gewinnt man daraus einfach durch Umsetzung. Nach dem D. R. P. 195 811 elektrolysiert man zur Darstellung von Ammoniumpersulfat eine stark sauer reagierende Ammoniumsulfatlösung ohne Diaphragma und ohne Zusatz von Chromverbindungen mit einer kathodischen Stromdichte von mindestens 20 Amp. für 1 qdm, wodurch die Ausbeute gesteigert wird.

Die einzelnen Persulfate sind, soweit sie technische Bedeutung haben, unter den betreffenden Metallverbindungen aufgeführt.

Perubalsam (*Balsamum peruvianum*). Unter diesem Namen gehen verschiedene harzig-ölige, aromatische Substanzen, wovon der S a n S a l v a d o r - B a l s a m am meisten verwendet wird. Er wird von dem Baume *Myroxylon Pereirae* gewonnen, wobei man das Ausschwitzen des Balsams aus dem teilweise von der Rinde befreiten Baum durch ein im Umkreise des Stammes unterhaltenes Feuer befördert.

Der Perubalsam stellt eine dunkelbraune, sirupöse, stark vanilleartig riechende und bitter schmeckende Flüssigkeit vom sp. G. 1,135—1,150 dar, die an der Luft schnell eintrocknet. Er besteht zum grössten Teil aus Z i m t s ä u r e b e n z y l e s t e r und enthält ausserdem H a r z, B e n z y l a l k o h o l, Z i m t s ä u r e, S t i l b e n, B e n z o e s ä u r e b e n z y l e s t e r und einige andere aromatische Verbindungen, dagegen kein ätherisches Öl.

Wegen seines hohen Preises ist der Perubalsam weitgehenden Verfälschungen ausgesetzt, so wird er mit Fetten und ätherischen Ölen, zuweilen auch mit Sirup versetzt. Er ist ein offizinelles pharmazeutisches Präparat, dient weiter als Ersatz für Vanille bei der Fabrikation geringwertiger Schokoladen und wird auch in der Parfümerie benutzt.

Perubalsam D. A. IV . . . . H Mk. 1,60; 1 kg Mk. 14,25

Peruol. Lösung von 25 % P e r u s k a b i n (s. d.) in Rizinusöl. Man verordnet es äusserlich gegen Krätze und andere tierische Parasiten als farb- und geruchlosen Ersatz des Perubalsams.

Peruol, mediz. 1 kg Mk. 20,00

Actien-Gesellschaft für Anilinfabrikation, Berlin SO. 36.

Peruskabin = Benzoesäurebenzylester. $C_6H_5 . CO_2 . CH_2 . C_6H_5$. Wirksamer Bestandteil des Perubalsams, der jetzt synthetisch dargestellt wird. In

geeigneter Weise verdünnt (vgl. unter „P e r u o l") ist er ein ausgezeichneter, farb- und geruchloser Ersatz des Perubalsams, der gegen Krätze und andere tierische Parasiten äusserlich verordnet wird.

Peruskabin . . . . H Mk. 5,80; 1 kg Mk. 57,00

Petitgrainöl (*Oleum Petitgrain*). Es gehört zu den Aurantiazeenölen und wird aus kleinen unreifen Früchten, Blüten, Kelchen und Blättern von *Citrus Bigaradia* gewonnen. Sp. G. 0,887 bis 0,900. Als aromatische Bestandteile hat man wie beim B e r g a m o t t ö l (s. d.), L i n a l o o l (s. d.) und L i n a l y l a z e t a t (s. d.) isoliert.

Petitgrainöl Paraguay . . . . 1 kg Mk. 25,00

Petroklastit siehe „S i c h e r h e i t s s p r e n g s t o f f e".

Petroleum siehe „E r d ö l".

Petroleumdestillationsanlagen:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.
Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6 b (s. Inserate).
Heinrich Hirzel G. m. b. H., Leipzig-Plagwitz.
F. H. Meyer, Hannover-Hainholz (s. Ins.-Anh.).

Apparate für die Untersuchung des Petroleums:

Sommer & Runge, Berlin-Friedenau, Bennigsenstrasse 23/24.

Explosionssichere Gefässe für Petroleum:

Fabrik explosionssicherer Gefässe, G. m. b. H., Salzkotten i. W.

Petrolasphalt:

Rütgerswerke-Actiengesellschaft, Berlin W. 35, Lützowstr. 33-36.

Petroleumäther siehe „B e n z i n".

Petroleumbenzin siehe „B e n z i n".

Pfannen.

Trockenpfannen aus emailliertem Gusseisen, widerstandsfähig gegen Säuren und gesättigte Laugen.

Innere Länge	347	391	445	495	545	612	mm.
„ Breite	226	245	279	295	345	408	„
„ Tiefe	63	68	71	75	80	87	„
Gewicht ca.	3,700	4,300	5,300	6,500	8,600	12,200	kg.

Die Preise richten sich nach der besonderen Ausführung. Ebenso wenig lassen sich die Preise für die mannigfachen Pfannen aus verschiedenen Metallen angeben, da dieselben, abgesehen von der Grösse, nach den besonderen Anforderungen wechseln.

Pfannen:

F. H. Meyer, Hannover-Hainholz.

Pfannen aus Kupfer:

Volkmar Hänig & Co., Heidenau-Dresden.

Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6 b (s. Inserate).

Pfannen aus Steinzeug:

Oesterreichischer Verein, Aussig a. E.

Pfannenstein siehe „Salz".

Pfefferminzöl (*Oleum Menthae piperitae*). Ätherisches Öl, durch Destillation aus den frischen Blättern und Blüten von *Mentha piperita* gewonnen. Die Pfefferminzpflanzen werden wie Heu abgemäht; dann lässt man sie trocknen, bevor man destilliert, da bei getrockneten Pflanzen die Destillation schon in 30—40 Min., bei ungetrockneten dagegen erst in 1—2 Std. beendet ist.

Man unterscheidet im Handel englisches, deutsches und amerikanisches Pfefferminzöl, von denen das englische (namentlich Mitcham-Pfefferminzöl) das beste ist.

Klares, farbloses oder blassgelbes, dünnflüssiges Öl von intensivem Pfefferminzgeruch und brennend bitterem Geschmack. Auf der Zunge hinterlässt es das Gefühl der Kälte; sp. G. 0,895—0,926. Als bekannte Bestandteile des Pfefferminzöls sind zu nennen: das Terpen Menthen (40—80°), Limonen, Menthol (20—55 %) und Menthon. Als wirksamer, wertvollster Bestandteil gilt davon das Menthol. Letzteres bildet farblose, pfefferminzähnlich riechende und schmeckende Kristalle von Sch. P. 43°, S. P. 212°.

Das Pfefferminzöl wird in der Parfümerie und Likörfabrikation verwendet; es unterliegt vielen Verfälschungen.

Es wird zur Zeit notiert:

Pfefferminzöl, amer. (Rohöl)	1 kg	Mk.	27,00
„ „ rekt. wasserhell	1 „	„	28,50
„ „ Mitcham, dopp. rekt.	1 „	„	54,00
„ engl., Mitcham, „ „	1 „	„	80,00
„ „ „ konz.	1 „	„	110,00
„ japan. rekt.	1 „	„	12,00
„ deutsch. rekt.	1 „	„	22,00
„ deutsch. dopp. rekt. D. A. IV	1 „	„	27,00
„ „ extra D. A. IV	1 „	„	48,00
„ „ aus Blättern	1 „	„	72,00
Menthol, dopp. krist., D. A. IV.	1 „	„	24,00

Pfirsichäther siehe „Fruchtäther".

Pflanzenfarbstoffe. In vorliegendem Werke sind in Form selbständiger Artikel folgende Pflanzenfarbstoffe behandelt: „Alkanna", „Blauholz", „Chlorophyll", „Drachenblut", „Färberwau", „Fisetholz", „Gelbbeeren", „Gelbholz", „Gummigutt", „Indigo", „Katechu", „Krapp", „Kurkuma", „Lackmus", „Lokao", „Orlean", „Or-

seille", „Querzitron", „Rotholz", „Safflor", „Safran", „Saftgelb", „Saftgrün" und „Sandelholz".

Bei den übrigen einschlägigen Stichworten ist auf denjenigen dieser Artikel verwiesen, wo Erwähnung erfolgt.

Pflanzenfarbstoffe:

Otto Starcke & Co., G. m. b. H., Leipzig-Lindenau. | Oscar Wender & Co., Dresden.

Pflanzenfasern. Die wichtigsten pflanzlichen Spinnfasern sind in besonderen Artikeln behandelt; vgl. „Baumwolle", „Hanf", „Jute", „Lein und „Nessel".

Andere Pflanzenfasern, wie der Manilahanf, die Agavefaser und die Kokosnussfaser, seien nur genannt.

Über die Unterscheidung der verschiedenen Faserstoffe siehe den Artikel „Gespinstfasern".

Pflanzenleime. Solche können aus Agar-Agar, Leinsamen u. s. w. hergestellt werden, während man andere durch Behandeln von Kleber mit Alkali gewinnt. Die meisten Pflanzenleime sind jedoch nur Lösungen von Stärke, wobei man letztere nach verschiedenen Methoden wasserlöslich macht (vgl. den Artikel „Stärke").

Die Pflanzenleime sind ein guter Ersatz für tierischen Leim, Dextrin, Stärke u. s. w.; sie eignen sich zu allen Klebereien, als Verdickungsmittel von Farben, zum Appretieren von Zeugen u. s. w.

Pflanzenleime je nach Qualität und Verwendungszweck . °/o kg Mk. 15,00—50,00

Pflanzenleime (neutral und alkalisch):

Louis Blumer, Zwickau i. Sa.

Pflanzenwachs siehe „Wachs, vegetabilisches".

Trommsdorff'sches Heil- und Wundpflaster:

H. Trommsdorff, chem. Fabrik, Aachen.

Pharmazeuten, Ausbildung.

Unter dem 18. Mai 1904 sind neue Vorschriften für die Ausbildung und Prüfung der Apotheker im Deutschen Reiche erlassen worden, die mit dem 1. Oktober 1904 in Kraft getreten sind. Hiernach berechtigt zum Eintritt in die Pharmazie die Reife für die Prima eines Gymnasiums, Realgymnasiums oder einer Oberrealschule; in letzterem Falle haben die Inhaber des betreffenden Schulzeugnisses aber schon bei der Zulassung zum Fache den Nachweis zu erbringen, dass sie in der lateinischen Sprache diejenigen Kenntnisse besitzen, welche für die Versetzung nach der Obersekunda eines Realgymnasiums notwendig sind.

Die praktische Ausbildung (Elevenzeit) beträgt drei Jahre, für die Inhaber eines Reifezeugnisses jedoch nur zwei Jahre. Nach Beendigung bezw. im letzten Monat der Elevenzeit folgt am Sitze der Regierung die pharmazeutische Vorprüfung; sie erstreckt sich über 2 Tage und zerfällt in 3 Abschnitte: schriftliche, praktische und mündliche Prüfung.

Hieran schliesst sich eine in Apotheken des Deutschen Reiches zu verbringende Assistentenzeit von mindestens einjähriger Dauer, und dieser wieder folgt ein Studium von wenigstens vier Halbjahren an einer Universität des Deutschen Reiches.

Meldet sich danach der Kandidat zur pharmazeutischen Prüfung, so hat er nicht nur die Erfüllung der vorgenannten Bestimmungen nachzuweisen, sondern gleichzeitig den Nachweis zu führen, dass er mindestens je zwei Halbjahre an analytisch-chemischen und pharmazeutisch-chemischen Übungen und mindestens ein Halbjahr an Übungen in der mikroskopischen Untersuchung von Drogen und Pflanzenpulvern teilgenommen hat.

Die Hauptprüfung zerfällt in folgende Abschnitte: 1. die schriftliche Prüfung; 2. die praktische Prüfung: a) die analytisch-chemische Prüfung, b) die pharmazeutisch-chemische Prüfung; 3. die mündliche Prüfung: a) die allgemein-wissenschaftliche Prüfung, b) die pharmazeutisch-wissenschaftliche Prüfung.

Ist diese Prüfung bestanden, so hat der Kandidat zwei weitere Jahre als Assistent in Apotheken — und zwar mindestens 1 Jahr in Deutschland — tätig zu sein, bevor ihm die Approbation als Apotheker, welche zur selbständigen Leitung einer Apotheke berechtigt, von der Behörde desjenigen Bundesstaates ausgestellt wird, in dem er die pharmazeutische Prüfung bestanden hat.

Pharmazeutische Apparate:

Glasfabrik Sophienhütte, Rich. Bock, Ilmenau i. Th.

Phellandren siehe „Terpene".

Phenazetin = Azet-p-phenetidin. $C_6H_4<{O.C_2H_5 \atop NH(CO.CH_3)}$. Man stellt zunächst Phenetidin (s. d.) dar und verwandelt dieses $C_6H_4<{O.C_2H_5 \atop NH_2}$ durch Kochen mit Eisessig in die zugehörige Azetylverbindung.

Weisses, glänzendes, geruchloses und fast geschmackloses Kristallpulver vom Sch. P. 135°, schwer löslich in H_2O, leichter in Alkohol, sehr leicht in siedendem Alkohol. Man verordnet es als Antipyretikum und Antineuralgikum. Dosis für Erwachsene: 0,5—0,75 g alle 3—4 Stdn., für Kinder: 0,1—0,2—0,5 g.

Phenazetin (krist. oder pulv.) D. A. IV . . . . 1 kg Mk. 6,25

Gesellschaft für Chemische Industrie, Basel.

Phenetidin = p-Amidophenetol. $C_6H_4<{O.C_2H_5 \atop NH_2}$. Zur Darstellung geht man vom Phenol aus, nitriert es, trennt das p-Nitrophenol vom gleichzeitig gebildeten o-Nitrophenol, verwandelt ersteres in das Na-Salz und stellt daraus durch Einwirkung von Chloräthyl den Äthyläther des p-Nitrophenols, d. h. das p-Nitrophenetol, $C_6H_4(NO_2)O.C_2H_5$ dar. Dieses lässt sich dann leicht zu seiner Amidoverbindung, dem Phenetidin, reduzieren.

p-Phenetidin . . . . 1 kg Mk. 7,50

Phenocollum siehe „Phenokoll".

Phenocollum salicylicum siehe „Salokoll".

Phenokoll (Glykokoll-p-phenetidin; Amidoazet-p-phenetidin).

$$C_6H_4<{O.C_2H_5 \atop NH.CO.CH_2.NH_2}.$$

Zur Darstellung lässt man Chlorazetylchlorid auf Phenetidin (s. d.) einwirken und führt das gebildete Oxyäthylmonochlorazetanilid durch Einwirkung von NH_3 in Phenokoll über. Man verwendet das Phenokoll in Form seiner Salze, namentlich als *Phenocollum hydrochloricum*, und zwar als Antipyretikum, Antirheumatikum und Antineuralgikum.

Phenokollchlorhydrat . . . . D Mk. 1,20; H Mk. 11,00

Phenol (Karbolsäure; Phenylalkohol; Oxybenzol; Steinkohlenteerkreosot; *Acidum carbolicum*). $C_6H_5.OH$. Man gewinnt es noch meistens aus dem Steinkohlenteer (s. d.), und zwar vor allem aus der als Karbolöl bezeichneten Fraktion von 210—250°. Diese Fraktion wird mit Natronlauge behandelt, wobei die Phenole in Lösung gehen. Die alkalische Lösung wird von dem unangegriffenen Teil des Öles abgezogen und mit einer Mineralsäure zersetzt. Auch aus dem Leichtöl der Steinkohlenteerdestillation wird Phenol gewonnen, und zwar wird das Leichtöl für diesen Zweck meistens mit dem Karbolöl vereinigt. Die Menge der zu verwendenden Natronlauge wird durch einen Vorversuch ermittelt; man benutzt meistens eine schwache Lauge

vom sp. G. 1,09—1,095. Die Mischung des Öls mit der Lauge geschieht entweder durch mechanisches Rühren oder durch Einblasen eines fein verteilten Luftstromes.

Die erhaltene Lösung von Phenolnatrium wird zuerst durch einen eingeleiteten Dampfstrom von sonstigen gelösten Bestandteilen (z. B. Naphtalin) befreit und dann mit CO_2 oder mit H_2SO_4 zersetzt. Die Anwendung von CO_2 ist ökonomischer, da man Rauchgase anstatt reiner CO_2 einleiten kann und Na_2CO_3 als Nebenprodukt erhält.

Die gewonnene Karbolsäure wird mehrfach mit H_2O gewaschen und kommt dann als roh e Karbolsäure in den Handel, häufig auch erst nach nochmaliger Destillation, wobei die Fraktion zwischen 175 und 210° aufgefangen wird. Das Rohphenol (sp. G. 1,045—1,065) enthält etwa 40 % Phenol, weiter Kresole u. s. w. Zur Reinigung destilliert man die Rohsäure entweder mehrfach oder unter Anwendung von Dephlegmatoren, bis die Hauptfraktion (180 bis 205°) beim Abkühlen auf 8—10° kristallinisch erstarrt. Die Mutterlauge lässt man ablaufen oder entfernt sie durch Zentrifugieren; der Kristallkuchen muss nochmals rektifiziert werden, wenn er sich nicht an der Luft rot färben soll.

Die so dargestellte kristallisierte Karbolsäure enthält noch Kresole. Zur Entfernung der letzteren verflüssigt man die Masse durch Zusatz von 12—15 % H_2O und kühlt auf — 8 bis — 10° ab, wobei sich ein Hydrat des Phenols rein abscheidet, während das gleichzeitig gebildete Hydrat des o-Kresols erst bei — 20° erstarrt, also hier noch flüssig bleibt; m- und p-Kresol bilden überhaupt keine Hydrate, bleiben also ebenfalls im flüssigen Zustande. Durch Zentrifugieren trennt man die Kristallmasse von der Lauge und destilliert, wobei 99 %ige Karbolsäure resultiert. Durch Wiederholung des Verfahrens erhält man chemisch reines Phenol. Die letzte Destillation nimmt man vorteilhaft im Vakuum vor, und zwar benutzt man dabei vielfach Destillationsapparate aus Steinzeug.

Das bei der oben beschriebenen Behandlung (Hydratbildung und Abkühlung) abfallende Gemisch der drei Kresole ist, sofern eine Behandlung mit Dampf vorangegangen ist, frei von Kohlenwasserstoffen und in verdünnter wie konzentrierter Natronlauge klar löslich (*Cresolum crudum* des D. A. IV); falls die beigemengten Teeröle nicht durch Dampfdestillation entfernt sind, löst sich das Produkt zwar ebenfalls in konzentrierter Natronlauge klar, lässt aber beim Verdünnen die Kohlenwasserstoffe wieder ausfallen. Dieses Gemisch, welches also kein Benzophenol mehr enthält, führt im Handel die Bezeichnungen „rohe" oder „90 bis 100 %ige", „95 bis 100 %ige", oder „100 %ige rohe Karbolsäure", in England „cresylic acid" genannt. Früher verstand man unter dem gleichen Namen das Gemisch aller Teerphenole, wie noch jetzt die „crud carbolic acid" das Rohmaterial für die kristallisierte Karbolsäure bezeichnet.

Die ausserdem im Handel vorkommenden niedrigprozentigen Karbolsäuren sind bei etwa 200° aufgefangene Teerölfraktionen. Die Prozentangaben beziehen sich auf die Menge der in verdünnter Natronlauge löslichen Bestandteile.

Zu erwähnen ist hier das D. R. P. 147 999 zur Trennung der Phenole des Steinkohlenteers von den Neutralölen: Man stellt durch Einwirkung von Kalk oder basischen Calciumphenolaten auf die Phenole in Gegenwart von H_2O bei Temperaturen unter 70° neutrale Ca-Salze der Phenole her, befreit die gewonnenen Laugen zweckmässig durch Destillation im Vakuum bei einer die Neutralsalze nicht zersetzenden Temp. (etwa 60°) von gelösten Neutralölen oder dgl. und spaltet die so behandelte Lauge durch weitere Vakuumdestillation bei 100° oder durch Destillation unter normalem Druck in Phenole und basische Calciumphenolate; auch kann man die gereinigten Laugen durch Mineralsäuren zersetzen.

In neuester Zeit gewinnt die synthetische Darstellung des Phenols mehr und mehr an Bedeutung, da man dasselbe auf diesem Wege in einer Reinheit erzeugt, wie sie die natürliche, aus dem Teer stammende Karbolsäure nicht aufzuweisen hat. Möglich geworden ist die synthetische Phenolgewinnung durch den niedrigen Preisstand des Benzols. Der Prozess hat zwei

Phasen zu verzeichnen, 1. die Gewinnung von Benzolsulfosäure durch Einwirkung von rauch. H_2SO_4 auf Benzol: $C_6H_6 + H_2SO_4 = C_6H_5 . SO_3H + H_2O$ und 2. das Verschmelzen von benzolsulfosaurem Natrium mit Ätznatron zu Phenolnatrium: $C_6H_5 . SO_3Na + 2 NaOH = C_6H_5ONa + Na_2SO_3 + H_2O$. Man verschmilzt gewöhnlich 200 kg benzolsulfosaures Natrium mit 100 kg Ätznatron im eisernen Kessel; aus dem Phenolnatrium lässt sich das Phenol selbst durch Säuren leicht abscheiden. Beim Teerphenol ist das lästige, in seinen letzten Spuren unter keinen Umständen zu eliminierende Kresol für manche Industrien eine höchst unbequeme Beigabe, z. B. für die Fabrikation von Pikrinsäure und Salizylsäure. Selbstverständlich eignet sich die synthetische Karbolsäure wegen ihrer besonderen Reinheit auch vornehmlich für pharmazeutische Zwecke, nur ist sie merkwürdigerweise vorläufig bei den Apothekern noch nicht beliebt, weil sie fast geruchlos ist, während man gewohnt ist, den intensiven Kresol-(Teer-)Geruch als etwas dem Phenol Eigentümliches anzusehen. Augenblicklich tritt freilich die Fabrikation synthetischer Karbolsäure wieder etwas in den Hintergrund, da der Preis der Teerkarbolsäure zu sehr gedrückt ist.

Rohe Karbolsäure ist ein braunes, durchdringend riechendes Öl. Das reine Phenol bildet grosse, farblose, rhombische Nadeln, Sch. P. 39—41°; S. P. 180—181°. Löslich in 15 T. H_2O, mischbar mit Alkohol, Äther, Benzol, Glyzerin, Fetten und ätherischen Ölen. Das Phenol wirkt stark antiseptisch, in konzentriertem Zustande höchst ätzend und giftig.

Man benutzt die Karbolsäure namentlich zur Desinfektion, weiter zur Darstellung von Salizylsäure, Pikrinsäure, Azofarbstoffen, Oxytriphenylmethanfarbstoffen u. s. w.

Prüfung: Im Handel ist für Phenol der Erst. P. allein massgebend. Im reinsten Zustand darf das Phenol nicht unter 38—39° schmelzen, während technische Ware etwa gegen 30° schmilzt und zwischen 183 und 186° siedet; reinere Karbolsäure zeigt einen Sch. P. von 35—38°. In grösster Reinheit muss die Karbolsäure in 15 T. Wasser vollständig klar löslich und beim Erhitzen ohne Rückstand flüchtig sein. Schon geringe Beimengungen von Kresol erniedrigen den Sch. P. und die Löslichkeit bedeutend; ebenso drückt ein Wassergehalt auf den Sch. P. Flüssige Karbolsäure enthält auch im reinsten Zustande etwa 10 % H_2O, welches zur Verflüssigung der Kristalle nötig ist.

Die Bestimmung des Phenolgehalts erfolgt am besten nach der von Koppeschaar vorgeschlagenen Methode, welche auf der Ausfällung des Phenols als Tribromphenol beruht und nach Lunge wie folgt ausgeführt wird:

Die erforderlichen Flüssigkeiten sind: 1. Eine Lösung von Natriumthiosulfat, welche genau einer 5 g Jod im Liter enthaltenden Jodlösung entspricht; 2. Stärkelösung; 3. Bromwasser von solcher Konzentration, dass 50 ccm nach der Zersetzung mit Jodkalium 18—20 ccm der Thiosulfatlösung erfordern; 4. Lösung von Jodkalium, welche 125 g KJ im Liter enthält. — Man löst 4 g der zu prüfenden Karbolsäure in Wasser und verdünnt auf ein Liter. 25 ccm von dieser Lösung pipettiert man in einen mit Glasstöpsel versehenen Halbliterkolben, füllt ihn geschwind bis zur Marke mit Bromwasser, schliesst ihn und schüttelt einige Zeit. Ehe man das Bromwasser zugibt, pipettiert man 50 ccm desselben in ein kleines, 5 ccm der Jodkaliumlösung enthaltendes Becherglas. Nach einer halben Stunde entleert man den Inhalt des Halbliterkolbens in ein grosses Becherglas, welches schon 5 ccm der Jodkaliumlösung enthält, und spült den Kolben zweimal in dasselbe Becherglas aus. Dann titriert man die Flüssigkeit sowohl in dem kleinen wie in dem grossen Becherglas, indem man gegen das Ende der Operation etwas stärkere Lösung zusetzt und abliest, wenn die blaue Farbe nach ein paar Minuten nicht mehr wiederkehrt. — Verwendet sind 25 ccm der Phenollösung, entsprechend 0,1 g der Karbolsäure. Dazu wurden 475 g Bromwasser zugesetzt und 50 ccm des letzteren mit einer Thiosulfatlösung der angeführten Stärke titriert. Bezeichnet man die Zahl der für die 50 ccm Bromwasser erforderten ccm Thiosulfat mit A und die für den Überschuss an Brom in den 25 ccm der Lösung verbrauchten ccm Thiosulfatlösung mit B, so gibt die Formel $(9,5\ A - B) . 0,61753$ direkt den Prozentgehalt des Phenols in der Probe an.

Den Wassergehalt erfährt man aus der Differenz bei der Bestimmung der Karbolsäure. Will man sich darüber vergewissern, ob die Verflüssigung der Karbolsäure durch den Gehalt an Wasser oder an Phenolhomologen verursacht ist, so ermittelt man den Wassergehalt durch Destillation oder man bedient sich der Probe von Th. Salzer: 10 ccm der verflüssigten Karbolsäure dürfen von 2,8 ccm Wasser nicht bleibend getrübt werden; bei weiterem Zusatz weniger Tropfen Wasser soll eine trübe Mischung entstehen, welche dann mit nicht weniger als 135 ccm und mit nicht mehr als 140 ccm Wasser eine klare Lösung geben muss.

Charakteristische Reaktionen zur Unterscheidung der Kresole vom Phenol gibt es nicht; auch die Koppeschaarsche Methode der Phenolbestimmung ist nur für reine Karbolsäure genau, nicht aber bei einem Gehalt an Kresol. Am besten kann man zur Unterscheidung noch die relativ schwere Wasserlöslichkeit der Kresole gegenüber dem Phenol verwerten.

Für die rohe Karbolsäure ist folgende Methode der Gehaltsbestimmung üblich: 10 vol. der rohen Karbolsäure werden mit 90 vol. Natronlauge vom sp. G. 1,079 längere Zeit geschüttelt; nach erfolgter Scheidung und Klärung der Schichten stellt man die Menge des abgeschiedenen Öls als „Nichtphenole" in Rechnung. Die Phenolnatriumlösung wird dann vom darüberstehenden Öl getrennt und mit HCl bis zur saueren Reaktion versetzt; durch Zusatz von NaCl wird das noch in Lösung gebliebene Phenol ausgesalzen und das vol. der abgeschiedenen

rohen wasserhaltigen Karbolsäure abgelesen. Mit dem vorher bestimmten vol. der Nichtphenole soll sich annähernd das zum Versuch verwandte Gesamtvolumen an roher Karbolsäure ergeben. Die Methode hat mancherlei Fehler, wird aber in der Praxis allgemein benutzt und ist auch vom D. A. IV vorgeschrieben.

Ware	Einheit	Preis	Bemerkung
Karbolsäure, roh, dunkel (15—20 %), jetziger Preis	% kg Mk.	10,50	inkl. Barrel.
„ „ „ (25—30 %), „ „	% „ „	12,00	
„ „ „ (50—60 %), „ „	% „ „	20,00	
„ „ „ (100 %), „ „	% „ „	30,00	
„ „ hell (100 %), „ „	% „ „	33,00	
„ flüssig, D. A. IV liquefact.	% „ „	75.00	exkl. Verpackung.
„ dopp. dest., krist., Sch. P. 35° C.	% „ „	85,00	
„ „ „ „ chem. rein, D. A. IV	% „ „	95,00	
Phenol, absolut chem. rein, lose Kristalle	% „ „	115,00	
„ synthetisch	% kg Mk.	150,00	
Karbolsaurer Kalk (15 %), jetziger Preis	% „ „	11,00	
„ „ (20 %), „ „	% „ „	14,00	
„ „ (30 %), „ „	% „ „	19,00	
„ „ (50 %), „ „	% „ „	28,00	

Phenol:

Theerproduktenfabr., Baese & Meyer, Braunschweig.

Phenol und karbolsaurer Kalk:

Chemische Fabrik Ladenburg, G. m. b. H., Ladenburg (Baden). | **Dr. F. Raschig, Chemische Fabrik, Ludwigshafen a. Rh.**

Phenol-Apparate:

Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6 b (s. Inserate).

Karbolsäurepräparate (wasserlösliche):

Louis Blumer, Zwickau i. Sa.

Phenolderivate. Siehe die Verweise unter „Benzolverbindungen“, wo die selbständig behandelten Phenolderivate mit erwähnt sind, sowie Artikel „Nitrophenole“.

Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 13).

Phenolin. Desinfektionsmittel, identisch mit Lysol (s. d.); es ist ein durch Verseifung wasserlöslich gemachtes Kresol. Gegenüber reiner Karbolsäure wird es von den Ärzten teilweise bevorzugt, da es weniger ätzend und angenehmer im Gebrauch ist.

Theerproduktenfabrik Baese & Meyer, Braunschweig.

Phenolphtalein. Über die Konstitution siehe den Artikel „Pyroninfarbstoffe“. Man benutzt es als Indikator (vgl. unter „Alkalimetrie“), weiter auch medizinisch, endlich zur Denaturierung.

Ware	Preis
Phenolphtalein, pur. D. A. IV	H Mk. 2,20; 1 kg 20,00
„ zu Denaturierungszwecken	H „ 1,80; 1 „ 16,00

Gesellschaft für Chemische Industrie, Basel. | **E. Merck, Darmstadt.**

Phenostal, ist der Diphenylester der hypothetisch angenommenen o-Oxalsäure $\genfrac{}{}{0pt}{}{(OH)_2}{H_5C_6 . O}\!>\!C-C\!<\!\genfrac{}{}{0pt}{}{(OH)_2}{C_6H_5}$, kommt als Pulver und in Form von Tabletten in den Handel und spaltet bei der Auflösung in Wasser Karbolsäure ab, jedoch muss diese Lösung für viele Zwecke, so besonders für die Desinfektion von Metallinstrumenten, zuvor neutralisiert werden, da sie stark sauere Reaktion besitzt.

Phenyform. Antiseptisches Streupulver, geruchlose Verbindung von Phenol und Formaldehyd, hat antiseptische und desodorisierende Eigenschaften und wird als ungiftiges Wundantiseptikum empfohlen.

Phenylendiamin. $(C_6H_4)_2NH$. Von den drei Isomeren haben vor allem die m- und p-Verbindung grössere technische Bedeutung, und zwar in erster Linie für die Farbenfabrikation.

m-P h e n y l e n d i a m i n gewinnt man durch Reduktion von m-Dinitrobenzol oder m-Nitranilin mittels Fe und HCl. Nach dem D. R. P. 130 742 gewinnt man es elektrolytisch aus m-Nitranilin in wässeriger alkalisalzhaltiger Flüssigkeit mittels einer Kupferkathode mit oder ohne Zusatz von Kupferpulver. Das Zusatz-D. R. P. 131 404 sieht bei der Reaktion auch die Verwendung anderer Metallkathoden vor; E l b s hat nachgewiesen, dass der Zusatz von Kupferpulver u n b e d i n g t n ö t i g ist, um m-Phenylendiamin zu erhalten. — Die reine Base ist leicht veränderlich und wird deshalb entweder sofort weiter verarbeitet oder aber in die Form des Chlorhydrats gebracht.

Feine wasserlösliche Nadeln; Sch. P. 63°; S. P. 287°.

p-P h e n y l e n d i a m i n. Durch Reduktion von p-Nitranilin sowie von Amidoazobenzol (in Anilin gelöst) mittels H_2S erhalten. Die freie Base ist beständig und kommt in den Handel. Nach dem D. R. P. 202 170 erhält man leicht und glatt p-Phenylendiamin, wenn man p-Dichlorbenzol mit NH_3 unter Zusatz von Cu-Salzen erhitzt. Das Zusatz-D. R. P. 204 848 geht unter Anwendung derselben Methode vom p-Chloranilin aus.

Wasserlösliche Kristalle, die beim Handelsprodukt dunkelbraun bis schwarz gefärbt sind; Sch. P. 147°, S. P. 267°. Das p-Phenylendiamin bildet den wirksamen Bestandteil verschiedener H a a r f ä r b e m i t t e l, doch ist es für diesen Zweck wegen seiner Giftigkeit durchaus zu beanstanden.

o-Phenylendiamin (freie Base), chem. rein		H	Mk. 50,00
„ -chlorhydrat		H	„ 30,00
m-Phenylendiamin, techn. (freie Base)		1 kg	„ 6,50
„ chem. rein	H Mk. 4,40;	1 „	„ 40,00
„ -chlorhydrat		1 „	„ 7,25
„ „ chem. rein	H Mk. 4,00;	1 „	„ 36,00
„ -sulfat	H „ 4,00;	1 „	„ 36,00
p-Phenylendiamin, techn. (freie Base)		1 „	„ 7,25
„ chem. rein krist. (freie Base)	H Mk. 4,00;	1 „	„ 36,00
„ -chlorhydrat		1 „	„ 7,50
„ „ chem. rein, krist.		1 „	„ 30,00

Phenylglyzin siehe „I n d i g o f a r b s t o f f e".

Phenylglyzinkarbonsäure siehe „I n d i g o f a r b s t o f f e".

Phenylpropiolsäure $C_6H_5 . C \vdots C . COOH$. Das Natriumsalz dieser Säure wird in 1—3 %iger Lösung zum Inhalieren bei Tuberkulose empfohlen.

Phenylpropiolsaures Natrium . . . . D Mk. 2,20; H Mk. 20,00

Phenylurethan siehe „E u p h o r i n e".

Phosgen siehe „C h l o r k o h l e n o x y d".

Phosphate (phosphorsaure Salze) siehe unter den betreffenden Metallverbindungen.

Phosphor. P. A. G. = 31,03. In der Natur findet sich der Phosphor fast nur in Form von Phosphaten, namentlich als Calciumphosphat $Ca_3(PO_4)_2$. Von Mineralphosphaten seien genannt: P h o s p h o r i t $Ca_3(PO_4)_2$; A p a t i t $3 Ca_3(PO_4)_2 + Ca(ClF)_2$; V i v i a n i t $Fe_3(PO_4)_2 + 8 H_2O$; W a v e l l i t $2 Al_2(PO_4)_2 + Al_2(OH)_6 + 9 H_2O$ u. s. w. Zur Darstellung des Phosphors benutzt man aber nicht diese Mineralphosphate sondern fast ausschliesslich das Calciumphosphat der K n o c h e n: Entweder werden die Knochen zur Beseitigung der organischen Substanzen gebrannt, oder man extrahiert die Leimsubstanz durch Behandlung der Knochen mit überhitztem Wasser in Autoklaven. Schliesslich kann man auch das Calciumphosphat der Knochen durch HCl extrahieren und aus der Lösung mit Kalkmilch wieder fällen.

Das auf die eine oder andere Weise gewonnene unreine Calciumphosphat $Ca_3(PO_4)_2$ — nebenher sind noch Magnesiumphosphat, Calciumkarbonat und Calciumfluorid vorhanden — wird beim Glühen mit C nur sehr unvollständig zu P reduziert; man führt es deshalb zuerst in Monocalciumphosphat $CaH_4(PO_4)_2$ über, indem man es in mit Blei ausgelegten oder geteerten Bottichen mit der berechneten Menge arsenfreier H_2SO_4 behandelt, nachdem es

zuvor mit heissem H_2O angerührt worden ist. Die Reaktion, die in etwa 48 Stunden beendet ist, entspricht der Gleichung: $Ca_3(PO_4)_2 + 2\,H_2SO_4 = CaH_4(PO_4)_2 + 2\,CaSO_4$. Der entstandene Brei wird mit mehr H_2O angerührt und nach Absetzen des $CaSO_4$-Niederschlages die klare Monocalciumphosphat-Lösung (sp. G. 1,05—1,07) abgehebert. Man dampft die Lauge in Bleipfannen bis zum sp. G. 1,45 ein, trennt vom nachträglich ausgeschiedenen $CaSO_4$ und bringt nach Mischung mit 27 % groben Holzkohlenkleins in Kesseln über freiem Feuer zur Trockne. Den Rückstand erhitzt man in feuerfesten Tonretorten zuerst mässig, wobei das Monocalciumphosphat in Calciummetaphosphat übergeht: $CaH_4(PO_4)_2 = Ca(PO_3)_2 + 2\,H_2O$. Dann steigert man die Hitze zu heller Rotglut, wobei das Phosphat zu Phosphor reduziert wird: $3\,Ca(PO_3)_2 + 10\,C = P_4 + Ca_3(PO_4)_2 + 10\,CO$. Fügt man der Mischung vorher Q a r z s a n d (SiO_2) zu, so wird s ä m t l i c h e s Phosphat reduziert: $2\,Ca(PO_3)_2 + 10\,C + 2\,SiO_2 = P_4 + 10\,CO + 2\,CaSiO_3$. Man fängt die übergehenden Phosphordämpfe in geeigneten Vorlagen von Steinzeug unter Wasser auf.

Der erhaltene Rohphosphor enthält viele Verunreinigungen; zur Raffinierung filtriert man den geschmolzenen Rohphosphor entweder durch grob gepulverte Knochenkohle oder man behandelt ihn mit Chromsäuremischung, doch ist neuerdings gebräuchlicher als beides die Raffinierung durch D e s t i l l a t i o n. Der gereinigte Phosphor wird unter Wasser geschmolzen und dann mittels eines Aspirators in Glasröhren eingesaugt, wo er (nach Eintauchen der Röhren in kaltes Wasser) in S t a n g e n f o r m erstarrt.

Neuerdings wird die Darstellung von Phosphor mit Hilfe des e l e k t r i s c h e n S t r o m s immer wichtiger, und schon jetzt wird wenigstens die Hälfte der gesamten Weltproduktion an Phosphor elektrolytisch erzeugt. Man verwendet Natriumphosphat oder natürliches Calciumphosphat und bringt diese Verbindungen (die letztere häufig nach Behandlung mit H_2SO_4), mit Kohle und Sand gemischt, in den elektrischen Ofen. In diesem wird zuerst die Luft durch Leuchtgas verdrängt; dann lässt man den Lichtbogen zwischen Kohleneléktroden überschlagen, wobei unter heftiger Reaktion Phosphordämpfe gebildet werden, die man in geeigneten Vorlagen unter Wasser auffängt.

Der so gewonnene farblose und durchsichtige, nach Lichteinwirkung gelblich durchscheinend und wachsglänzend aussehende Phosphor (sp. G. 1,84) ist bei gewöhnlicher Temperatur wachsweich, in der Kälte spröde. Sch. P. 45° C.; S. P. 294°, doch verdampft er schon bei gewöhnlicher Temperatur. Unlöslich in H_2O, leicht löslich in Schwefelkohlenstoff, Benzol, Chloroform und Chlorschwefel. Er ist sehr giftig, leuchtet an der Luft im Dunkeln und entzündet sich an der Luft bei 75°; aus letzterem Grunde und wegen seiner leichten Oxydierbarkeit wird er unter Wasser aufbewahrt.

Erhitzt man den gewöhnlichen, auch „gelber" oder „kristallinischer", genannten Phosphor in verschlossenen eisernen Gefässen auf 250—300°, so geht er in den sogenannten r o t e n oder a m o r p h e n Phosphor über. Es ist dies eine rote oder rötlichbraune Masse, unveränderlich an der Luft, unlöslich in Schwefelkohlenstoff und den andern Lösungsmitteln des gelben Phosphors. Er ist geschmack- und geruchlos, u n g i f t i g, leuchtet nicht im Dunkeln und entzündet sich erst bei 260°. Destilliert man ihn in einem indifferenten Gase, so geht er wieder in den kristallinischen Phosphor über.

Grosses Interesse findet in neuester Zeit der von S c h e n c k entdeckte sogenannte h e l l r o t e P h o s p h o r, der nach einem zum Patent angemeldeten Verfahren in feiner Verteilung (zur Verwendung für die Fabrikation von Zündhölzern) dargestellt wird. Man erhält den hellroten Phosphor durch Erhitzen von gewöhnlichem weissen Phosphor in siedendem Phosphortribromid. Diese Modifikation des Phosphors unterscheidet sich wesentlich von dem durch trocknes Erhitzen gewonnenen roten Phosphor und besteht aus einer festen Lösung von annähernd 30 T. PBr_3 in P. Der hellrote Phosphor ist nicht giftig, aber dennoch sehr reaktionsfähig; er dient vor allem zur Darstellung solcher Streichhölzer, die sich an jeder Reibfläche entzünden (vgl. den Artikel „Z ü n d h ö l z e r").

Gelber Phosphor wird zur Herstellung von Phosphorbronze, Phosphorsäure und andern Phosphorverbindungen sowie bei der Darstellung von Teerfarbstoffen benutzt. Für die meisten dieser Verwendungsarten bedient man sich in der Technik lieber des roten Phosphors, soweit dies in den einzelnen Fällen angängig ist. Die grösste Menge des gelben Phosphors wurde bisher zur Herstellung von Zündhölzern benutzt, doch wird dies mehr und mehr verboten, und auch im Deutschen Reich ist durch Gesetz die Verwendung von weissem oder gelbem Phosphor zur Herstellung von Zündhölzern und andern Zündwaren schon seit dem 1. Januar 1907 untersagt.

Phosphor, deutsches Fabrikat, gelb, in Keilform . 1 kg Mk. 2,70 einschl. Originalkisten
„ „ „ „ in Stangen . 1 „ „ 2,90 „ „
„ „ „ rot (amorph) . . 1 „ „ 4,10 „ „

Phosphor:

Chemische Fabrik Griesheim-Elektron, Frankfurt a. M.

Phosphorbronze siehe „Bronzen".

Phosphorsaure Salze (Phosphate) siehe unter den betreffenden Metallverbindungen, so phosphorsauren Kalk unter „Calciumverbindungen" u. s. w.

Anlagen und Verfahren für phosphorsaure Salze liefert:

Willy Manger, Ingenieurges. m. b. H., Dresden.

Phosphorstahl siehe „Eisenlegierungen".

Phosphorverbindungen. Behandelt sind hier nur solche Verbindungen, die technische Wichtigkeit haben und nicht an andern Orten erörtert sind.

1. Phosphorcalcium (Calciumphosphid). Ca_2P_2. Zur Darstellung erhitzt man Kalk zum Glühen in einem Tiegel, dessen Deckel ein eingesetztes, bis zum Tiegelboden hinabreichendes eisernes Rohr enthält, und trägt während des Glühens durch das Rohr Phosphorstangen ein. Hierbei entsteht Phosphorcalcium im Gemisch mit Calciumphosphat: $14\,CaO + 14\,P = 5\,Ca_2P_2 + 2\,Ca_2P_2O_7$. Das Phosphorcalcium, welches übrigens auch durch Schmelzen von $Ca_3(PO_4)_2$ mit Kalk im elektrischen Ofen gewonnen wird, dient wesentlich zur Darstellung von Phosphorwasserstoff.

Phosphorcalcium . . . . 1 kg Mk. 3,75; bei 20 kg 1 kg Mk. 3,20
„ in Stängeln . . . . 1 „ „ 8,00; „ 20 „ 1 „ „ 7,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

2. Phosphorchloride.

a) Phosphortrichlorid (Phosphorchlorür). PCl_3. Durch Überleiten von getrocknetem Chlorgas über amorphen Phosphor, der in einer Retorte erwärmt wird, und nachheriges Rektifizieren dargestellt. Wasserhelle, leicht bewegliche, an der Luft stark rauchende, zu Tränen reizende Flüssigkeit. Sp. G. (bei 0°) 1,612; Erst. P. — 112°; S. P. 76°. Es ist ein gutes Lösungsmittel für Phosphor und mischt sich mit Äther, Benzol, Chloroform und Schwefelkohlenstoff; durch H_2O wird es zersetzt. Man verwendet es häufig als Reagens.

Phosphortrichlorid . . . . 1 kg Mk. 2,45; % kg Mk. 220,00

b) Phosphoroxychlorid $POCl_3$. Durch Destillation von 1 T. entwässerter Oxalsäure mit 2 T. Phosphorpentachlorid oder durch Behandeln von PCl_3 mit $KClO_3$ erhalten. Nach dem D. R. P. 138 392 gewinnt man es durch Überleiten von Cl über ein erhitztes Gemenge von Kohle mit einem Metaphosphat. Ein solches Gemenge erhält man z. B. durch teilweise Reduktion von Calciumphosphat mit Kohle in der bei der Darstellung von Phosphor üblichen Weise. $POCl_3$ ist eine leicht bewegliche, wasserhelle, an der Luft

rauchende Flüssigkeit sp. G. (bei 0°) 1,712, die bei starkem Abkühlen zu einer bei — 1,5° wieder schmelzenden Kristallmasse erstarrt; S. P. 108°.

Phosphoroxychlorid . . . . 1 kg Mk. 4,00; % kg Mk. 375,00

c) Phosphorpentachlorid PCl_5. Zur Darstellung leitet man getrocknetes Chlorgas in eine Lösung von P in CS_2 ein; hierbei entsteht zunächst PCl_3, das sich weiter zu dem kristallinisch ausfallenden PCl_5 umsetzt. Weisse bis blassgelbe Kristallmasse, welche die Augen zu Tränen reizt; sie sublimiert ohne zu schmelzen bei 100° und schmilzt unter verstärktem Druck bei 148°. Mit H_2O zersetzt es sich unter Bildung von $POCl_3$, und letzteres geht mit mehr H_2O in Phosphorsäure über. Diese Reaktionsfähigkeit gegenüber Hydroxylgruppen macht das PCl_5 als Reagens namentlich für die organische Chemie sehr wichtig.

Phosphorpentachlorid, techn. . . . . 1 kg Mk. 2,75; % kg Mk. 200,00
„ chem. rein . . . . 1 „ „ 3,50; % „ „ 340,00

Phosphorchloride:
Chemische Fabrik Griesheim-Elektron, Frankfurt a. M.

3. Phosphortribromid. PBr_3. Zur Darstellung löst man die berechneten Mengen P und Br, jede für sich, in CS_2, mischt unter guter Kühlung, verjagt das Lösungsmittel und rektifiziert. Man kann auch Br vorsichtig zu amorphem Phosphor tropfen lassen, wobei nur die ersten Tropfen Feuererscheinung verursachen. Nach einer vorläufigen Mitteilung von Christomanos (Ber. D. chem. Ges. 1904, 37, 2883) erhält man sehr reines Phosphortribromid in einer Ausbeute von 88 % durch Einwirkung von Br auf gewöhnlichen gelben P unter einer Benzolschicht. PBr_3 ist eine wasserhelle, bewegliche Flüssigkeit vom sp. G. 2,925 bei 0°; S. P. 175°. Es raucht stark an der Luft und wird durch H_2O unter Erhitzung zersetzt.

Phosphortribromid . . . . 1 kg Mk. 14,00

4. Phosphorkupfer siehe „Kupferlegierungen".

5. Phosphorsäure.

a) Phosphorsäureanhydrid (Phosphorpentoxyd) P_2O_5. Durch lebhafte Verbrennung von Phosphor in Eisenblechzylindern unter einem Strome trockner Luft erhalten. Es bildet ein weisses, schneeähnliches, lockeres Pulver, das aus der Luft mit grosser Energie H_2O anzieht, indem es damit Metaphosphorsäure bildet: $P_2O_5 + H_2O = 2\,HPO_3$.

Wasserfreie Phosphorsäure (Phosphorpentoxyd) . . . . 1 kg Mk. 3,15

b) Phosphorsäure (*Acidum phosphoricum*). Die gewöhnliche Phosphorsäure (Orthophosphorsäure) H_3PO_4 erhält man am einfachsten durch Zersetzung von Calciumphosphat mit verd. H_2SO_4 entsprechend der Gleichung: $Ca_3(PO_4)_2 + 3\,H_2SO_4 = 2\,H_3PO_4 + 3\,CaSO_4$; doch ist diese Säure sehr unrein und lässt sich überhaupt kaum von sämtlichen Nebenbestandteilen befreien. Wo eine vollständig reine H_3PO_4 nötig ist, stellt man sie durch Oxydation von Phosphor mit HNO_3 dar; die Reaktion wird durch Zusatz geringer Mengen von Br oder namentlich J sehr befördert. — Nach dem Franz. Pat. 340 272 soll man Phosphate mit Kohle mischen und im Vakuum bei höchstens 800° abdestillieren; es sollen sich dabei Dämpfe verschiedener Phosphorsäuren entwickeln, die in H_2O oder Alkali aufgefangen werden. Das Engl. Pat. 2284 von 1904 schreibt vor, natürliche Aluminiumphosphate auf etwa 800° zu erhitzen (jedoch ist hier nicht wie bei dem vorigen Verfahren von einem Kohlezusatz oder Vakuum die Rede); die entstehenden Phosphorsäuredämpfe sollen abgesaugt und durch H_2O oder Alkali absorbiert werden.

Reine Orthophosphorsäure bildet, unter 180° verdampft, einen farblosen Sirup, der grosse, sehr hygroskopische Kristalle ausscheidet. Beim Erhitzen spaltet sie H_2O ab und geht bei 200—300° in Pyrophosphorsäure $H_4P_2O_7$ und bei 400° unter weiterem H_2O-Verlust in Metaphosphorsäure HPO_3 über; letztere erstarrt zu einem farblosen Glas (glasige Phosphorsäure). Man benutzt Phosphorsäure zur Darstellung von Phosphaten und von Wasserstoffsuperoxyd.

Phosphorsäure, flüssig, techn., gereinigt, 25% (27° Bé)	% kg	Mk. 27,00
„ „ „ „ 40% (44° Bé)	% „	„ 35,00
„ „ chem. rein (1,094) Ph. Austr.	% „	„ 41,00
„ „ „ „ (1,120) Ph. G. II	% „	„ 50,00
„ „ „ „ (1,154) D. A. IV	% „	„ 59,00
„ „ „ „ (1,160 = 20° Bé)	% „	„ 60,00
„ „ „ „ (1,300 = 34° Bé)	% „	„ 96,00
„ „ „ „ (1,·00 = 49° Bé)	% „	„ 139,00
„ „ „ „ (1,700 = 60° Bé)	% „	„ 170,00
„ „ „ „ (1,750 = 63° Bé)	% „	„ 175,00
„ „ „ „ für Analyse	1 „	„ 4,00
„ krist., chem. rein	1 „	„ 3,30
Glasige Phosphorsäure in Stücken	1 „	„ 3,10
„ „ „ Stängeln	1 „	„ 3,20

nigswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

5. Phosphorsulfide. Wird amorpher Phosphor mit Schwefel zu-
mmengeschmolzen, was in jedem Verhältnis geschehen kann, so erhält man
rbindungen, die als Phosphorsulfid, Phosphorsesquisulfid, Phosphortri-
fid u. s. w. bezeichnet werden. Davon wird namentlich das Phosphor-
squisulfid in grosser Menge dargestellt, und zwar jetzt meistens so,
ss roter Phosphor und Schwefel mit einem kleinen Überschuss des letzteren
nischt und hierauf unter CO_2 langsam auf 330° erwärmt werden. Das
osphorsesquisulfid findet bei der Fabrikation der überall entzündlichen so-
annten phosphorfreien Zündhölzer Verwendung (vgl. den Artikel
ündhölzer").

Phosphortrisulfid	1 kg Mk. 4,20;	% kg Mk. 375,00
Phosphorpentasulfid	1 „ „ 3,50;	% „ „ 325,00
Phosphorsesquisulfid	1 „ „ 3,50;	% „ „ 335,00

iische Fabrik Griesheim-Elektron, Frankfurt a. M.

6. Phosphorzinn siehe „Zinnlegierungen".

Phosphorverbindungen:

t Bros. & Co., New York, Nos 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 13).

Phosphorsäure:

swarter & Ebell, Linden vor Hannover.

Photogen siehe „Solaröl".

Photographische Aufnahmen. Ist schon allgemein die Bedeutung
Abbildung als Unterstützungsfaktor des geschriebenen Wortes ausser-
ntlich gewachsen, so gilt das noch viel mehr im besondern von den Ge-
n der Naturwissenschaft und Technik. Hier lassen sich viele Dinge
aupt nur mit Hilfe bildlicher Darstellungen deutlich machen, und so
achten wir in Lehrbüchern, in Katalogen und Prospekten, in Artikeln
Abhandlungen von Tag zu Tag mehr, wie sich das Bild neben dem Texte
ng verschafft, ja in seiner Bedeutung oft weit über das Wort hinausreicht.
Trotzdem ist unserer Ansicht nach die Art, wie die Mehrzahl solcher Ab-
ngen entsteht, nicht die richtige, d. h. sie steht nicht unmittelbar genug
ziehung zu dem Sachverständigen, dem Fachmann, dem Erfinder, Kon-
eur u. s. w. Ist von irgendeinem Apparat eine bildliche Wiedergabe
so wird der Apparat zum Zeichner gebracht oder in das photographische
r einer Reproduktionsanstalt, um auf die eine oder andere Weise fest-
en zu werden. Allerhöchstens erscheinen Zeichner oder Photograph
bei dem Auftraggeber und machen dort unter mehr oder weniger inten-
Anleitung des Fachmanns die Aufnahme. Da zeigt sich denn fast immer,
der Zeichner die Sache nicht richtig aufgefasst oder den Auftrag zu
lerisch" auszuführen sich bemüht hatte, so dass Abänderungen und

Wiederholungen das Gewöhnliche sind. Handelt es sich um photographische Aufnahmen, so wird die unzweckmässige und dem beabsichtigten Ziele zuwiderlaufende Art der Wiedergabe sogar erst nach einigen Tagen offenbar, wenn man den „Probeabzug" erhält, und dann bleiben oft nur zwei Möglichkeiten: sich entweder mit einem nicht ganz vollkommenen Bilde zu begnügen oder aber die Kosten und Umständlichkeiten einer zweiten photographischen Aufnahme zu tragen. Und zu alledem kommen oft Bedenken, dem Photographen den Eintritt in ein vielleicht aus manchen Ursachen streng abgeschlossenes Fabrikgebäude, Laboratorium u. s. w. zu gewähren.

Deshalb sind wir der Ansicht, dass weitaus mehr, als dies jetzt geschieht, der Gelehrte und Techniker sowie namentlich auch der Fabrikant die photographischen Aufnahmen, welche den beabsichtigten Reproduktionen zugrunde liegen sollen, selbst ausführen lerne, ja diese Ausführung mit zu seinen vornehmsten Pflichten rechnen solle. Dann wird auch der Kreis der Abbildungen in wünschenswerter Weise erweitert, ihre Zweckdienlichkeit bedeutend erhöht und die Möglichkeit von Missdeutungen wesentlich verringert werden.

Der Kreis der Darstellungen ist sehr weit. Da werden neue Laboratoriumsgeräte und Apparate zusammengestellt, die auf keine Weise besser veranschaulicht werden können als durch gute, verständnisvolle photographische Wiedergaben. Dasselbe gilt von ganzen Versuchsanordnungen, weiter von Maschinen, Transportvorrichtungen, Gebäudeanlagen u. s. w. Nicht minder werden Produkte der chemischen Industrie wiedergegeben werden können, so z. B. Kristallaggregate. Diese kurzen Andeutungen müssen hier genügen; sie werden die Wichtigkeit der Photographie in den Händen des Fachmanns — dieses Wort in bezug auf die darzustellenden Objekte angewendet — schon zur Genüge beweisen.

Unsere Ansicht geht also dahin, dass jedes chemische Laboratorium, und zwar sowohl Unterrichtslaboratorien als Handelslaboratorien und solche für Nahrungsmittel- und forensische Untersuchungen, einen guten photographischen Apparat haben müssen. Ebenso darf ein solcher keiner Fabrik der chemischen Industrie fehlen, weiter keiner Werkstätte für Laboratoriumsausrüstung, für Herstellung wissenschatlicher Apparate, technischer Ausrüstungsgegenstände u. s. f. Ganz besonders bedeutungsvoll wird der photographische Apparat naturgemäss für die Maschinenfabriken werden, die ja schon jetzt zur Veranschaulichung ihrer Erzeugnisse die Reproduktionstechnik in grossem Umfange heranziehen.

Wesentlich ist vor allem die richtige Wahl der photographischen Ausrüstung. Sie muss allen vorkommenden Zwecken genügen und durchaus vorzügliche Aufnahmen ermöglichen, denn nur solche können von der Reproduktionstechnik zu guten Bildstöcken u. s. w. verarbeitet werden. Auf der andern Seite darf der Preis des Ganzen nicht allzu hoch sein, jedenfalls bei weitem nicht so hoch wie bei den Apparaten der Reproduktionsanstalten. Nach langjähriger Erfahrung und sorgsamen Versuchen schlägt der Verfasser in dieser Beziehung folgendes vor:

Zweckmässig ist eine solide Reisekamera quadratischer Konstruktion. Eine feststehende Atelierkamera empfiehlt sich nicht; vielmehr muss die Möglichkeit bleiben, den Apparat ohne grosse Mühe wegzubringen. Als Format genügt durchaus 13 × 18 cm; wenn die Aufnahmen nur den höchsten Grad von Schärfe haben, wenn vor allem das Objektiv gut genug ist, so kann nach der in Grösse 13 × 18 ausgeführten Originalaufnahme jede Reproduktionsanstalt auch grössere Bildstöcke genügender Schärfe herstellen. Die Kamera muss mindestens doppelten Bodenauszug haben, d. h. der Auszug muss etwa auf 45 cm zu erweitern sein. Viel besser noch ist dreifacher Auszug, wodurch man die Möglichkeit gewinnt, kleine Gegenstände (z. B. Webemuster; Kristalle) erheblich vergrössert aufzunehmen. Zu leicht darf der Apparat natürlich nicht sein; der ins Auge gefasste Zweck verlangt vielmehr eine sehr solide Arbeit. Das Stativ sei stark und stabil; man wähle ein zwei- oder dreiteiliges. Die Kamera mit Stativ wird sich bei Erfüllung aller erwähnten Bedingungen auf 100—200 Mk. stellen. Die Be-

schläge der Kamera seien aus Reinnickel oder aber sehr stark vernickelt; Messingbeschläge empfehlen sich jedenfalls dann nicht, wenn der Apparat in einem mit sauren Dämpfen gefüllten Fabrikraum, wenn auch nur vorübergehend, benutzt werden muss.

Der wichtigste Teil der Ausrüstung ist das Objektiv. Hier heisst Sparsamkeit Verschwendung, denn ein minderwertiges Objektiv ermöglicht niemals höchste Leistungen, und doch sind letztere unumgänglich notwendig, wenn wirklich aus den gemachten Aufnahmen gute Bildstöcke hervorgehen sollen. Mit einem Objektiv lässt sich nicht viel anfangen, während eine Serie guter Objektive ausserordentlich teuer wird. Weitgehende Erfahrungen berechtigen uns dazu, die Anwendung von Objektivsätzen zu empfehlen. Demjenigen, der nur Amateuraufnahmen macht, ist die Anschaffung eines Objektivsatzes weniger anzuraten, weil das fortwährende Ab- und Zusammenschrauben der Bestandteile nach und nach schädlich wirkt — nicht nur auf die Fassung sondern wegen der möglichen Veränderung des Linsenabstandes auch auf die optische Leistung. Derartige Bedenken fallen aber für die vorliegenden Zwecke, wo jede Aufnahme etwas Wesentliches und Durchdachtes darstellt, durchaus weg; bei einigermassen vorsichtiger Handhabung dürfte man noch nach vieljähriger Benutzung eines Objektivsatzes dieselben Leistungen erzielen wie im Anfang, ja eigentlich entsprechend der gewonnenen Erfahrung noch bessere.

Gut muss der Objektivsatz freilich sein. Ohne damit eine Kritik aller andern Fabrikate zu verbinden, können wir doch nach eingehenden Versuchen den Zeissschen Protarsatz und den Voigtländerschen Kollinearsatz ganz besonders empfehlen; ersterer kostet für Platte 13×18 cm Mk. 295,00, letzterer für dieselbe Grösse Mk. 210,00.

Mit diesen Objektivsätzen wird man durchaus jeder Aufgabe gerecht werden können. Man wird das Objekt bei gegebener Entfernung in verschiedener Grösse aufnehmen, die Blendenöffnung nach der gewählten Brennweite variieren können und — richtige Anwendung vorausgesetzt — eine „geschnittene Schärfe" erzielen, die die gemachten Aufnahmen jeder Reproduktionsanstalt als willkommenes Material erscheinen lässt.

Ein Momentverschluss ist nicht durchaus nötig, weil es sich meistens um Zeitaufnahmen handeln wird. Aber es kommen doch auch Momentaufnahmen vor, so zur Wiedergabe von Verpuffungserscheinungen, von im Gang befindlichen Maschinen u. s. w. Dann ist auch für Zeitaufnahmen das Arbeiten mit dem Gummiball bequemer als mit dem Objektivdeckel.

Über die Technik der Photographie, auch in bezug auf den hier vorliegenden besonderen Zweck, können wir an dieser Stelle nichts sagen. Nur einige Worte über das Plattenmaterial:

Man wird gut tun, durchweg farbenempfindliche (orthochromatische) Platten zu verwenden, um die Tonwerte in richtigerer Wiedergabe zu erhalten. In vielen Fällen hat dazu dann noch eine Gelbscheibe zu treten, wovon man gewöhnlich drei Helligkeitsgrade vorrätig hält. Bei der Aufnahme von Glasapparaten, von blanken Maschinenteilen usw. erhält man oft Lichtreflexe, die leicht an den entsprechenden Stellen zur Verschleierung (Solarisierung) der Platte führen. Um diesem Übelstande zu begegnen, bedient sich Verfasser ausschliesslich der orthochromatischen Isolar-Platten, die vor der Solarisation wesentlichen Schutz bieten und recht empfohlen werden können. Ein weiteres Mittel, um die durch Lichtreflexe und andere Umstände bedingten grossen Belichtungsdifferenzen in den verschiedenen Teilen der Platte auszugleichen, bietet der Zusatz von Azetonsulfit zum Entwickler; das Azetonsulfit wirkt stark verzögernd und hindert mit fast unbedingter Sicherheit jede Entstehung von Lichthöfen (vgl. unter „Photographische Chemikalien").

Im allgemeinen wird man danach trachten, möglichst alle Aufnahmen bei Tageslicht zu machen und lieber länger zu belichten, falls die Beleuchtung ungünstig ist. Aber oft handelt es sich um bewegte Objekte oder um starken Erschütterungen ausgesetzte Räume, wodurch längere Belichtung

unmöglich wird. Dann muss man zu künstlicher Beleuchtung seine Zuflucht nehmen, z. B. zum Magnesiumblitzlicht. Dabei treten aber besonders leicht starke Lichtreflexe auf, die durch Benutzung von Isolarplatten, event. ausserdem durch Azetonsulfitzusatz zum Entwickler unschädlich gemacht werden müssen. Das gleiche gilt auch, wenn man elektrisches Bogenlicht zur Beleuchtung verwendet, namentlich wenn die Leuchtkörper mit im Bilde sichtbar werden müssen. —

Ist die Aufnahme gelungen, so bleibt es gleichgültig, durch welche Reproduktionsart sie festgehalten werden soll, ob Photogravüre, Lichtdruck, Autotypie u. s. w. in Betracht kommt. Man wird gut tun, nicht das Positiv der Reproduktionsanstalt zu übergeben, sondern direkt das fertige Negativ; die Reproduktionsanstalt kann sich dann ihren Wünschen und Erfordernissen entsprechende Positive selbst anfertigen.

Viel zu wenig benutzt werden noch Stereoskop-Aufnahmen. Zur Demonstration von Apparaten und Laboratoriumsgeräten, Versuchsanordnungen u. s. w. ist vielfach die photographische Wiedergabe durch ein einfaches Objektiv mittels einer Einzelaufnahme nicht zu erreichen, weil daraus die räumliche Anordnung von hintereinander liegenden Gegenständen oft nur sehr mangelhaft oder gar nicht zu ersehen ist. Sobald man dagegen eine Stereoaufnahme benutzt, ist die räumliche Anordnung mit einem Schlage zu übersehen, unter Umständen sogar auszumessen. Wir glauben, dass sich stereoskopische Darstellungen in Katalogen und anderen Publikationen bald in grösserem Massstabe einführen werden, besonders seit es bequem und sorgfältig gearbeitete Stereoskopaufnahme- und -Betrachtungsapparate gibt.

Ausgezeichnete Dienste leistet z. B. für solche Zwecke der Zeiss-Stereo-Palmos (9×12), ein Apparat, der als Objektive die sehr guten Zeissschen Tessare besitzt und auch für einfache und Panoramenaufnahmen benutzt werden kann (Apparat kompl. mit Objektiven und Ausrüstung Mk. 392,00). Um beim Betrachten der Stereobilder einen naturwahren Eindruck zu erhalten, bedient man sich des Verant-Stereoskopes (Preis Mk. 75,00).

Photographische Aufnahmen:

Carl Zeiss, Jena.

Photographische Chemikalien. Von der Fülle der hierhergehörigen Substanzen können wir im folgenden nur die wichtigsten kurz behandeln.

I. Entwickler.

1. Adurol. Ein Bromsubstitutionsprodukt des Hydrochinons, dessen Darstellung durch D. R. P. 111 798 geschützt ist. In seiner Entwicklungsfähigkeit steht es zwischen dem Hydrochinon und den eigentlichen Rapidentwicklern. Mit Adurol lassen sich ohne Verwendung kaustischer Alkalien stark konzentrierte, fertig gemischte und längere Zeit haltbare Vorratslösungen herstellen. Da sich der fertig gemischte Entwickler nicht durch Oxydation an der Luft bräunt, so kann er wiederholt benutzt werden. Vorratslösung A: 10 g Adurol, 80 g krist. Natriumsulfit, 500 ccm H_2O; B: 60 g Pottasche, 500 g H_2O. Für Zeitaufnahmen mischt man 1 Teil A, 1 Teil B und 1 Teil H_2O.

Adurol . . . . H Mk. 6,50

2. Amidol (1 : 2 : 4 Diamidophenolsulfat). Leicht löslich in H_2O; es liefert im Gegensatz zu den andern organischen Entwicklern mit Na_2SO_3 ohne jedes weitere Alkali kräftig wirkende Entwicklerlösungen, wird also wie der alte Eisenoxalatentwickler in neutraler oder schwach sauerer Lösung verwendet. Es entwickelt schnell und mit guten Abstufungen. Vorratslösung: 200 g krist. Natriumsulfit in 1000 ccm H_2O zu lösen, dann erst 20 g Amidol zusetzen; zum Entwickeln wird die Lösung mit 3—4 Teilen H_2O verdünnt. Wird der Entwickler nicht häufig gebraucht, so empfiehlt sich, nur eine Lösung von 50 g krist. Natriumsulfit in 1000 ccm H_2O vorrätig zu halten und zum Ge-

kurz vor der Entwicklung auf 100 ccm der Sulfitlösung 0,5 g Amidol
tanz zuzusetzen.

ol . . . . H Mk 7,50

p-Amidophenol. Die Entwicklungssubstanz des unter No. 16
en Rodinals. Es entwickelt mit Alkalikarbonaten langsam und sehr
t Ätzalkalien dagegen schnell und sehr kräftig. Vorratslösung A: 20 g
)phenol in 1 l H_2O; B: 120 g krist. Natriumsulfit, 120 g Pottasche in
; zum Gebrauch mischt man 1 Teil A mit 2 Teilen B.

idophenol . . . . H Mk. 7,50

Brenzkatechin (o-Dioxybenzol). Es entwickelt langsam, aber
tensiver als das Hydrochinon. Es empfiehlt sich vor allem folgende
ösung, A: 20 g krist. Natriumsulfit in 500 ccm H_2O lösen, dann 10 g
techin zusetzen; B: 100 g Pottasche in 500 ccm H_2O; zum Gebrauch
nan 1 Teil A, 1 Teil B und 1 Teil H_2O.

katechin, krist. . . . . 1 kg Mk. 25,00

Edinol (p-Amidosaligenin). Schleierfrei, weich und detailreich
der Rapidentwickler, vielseitig verwendbar. Es empfiehlt sich z. B.
Vorratslösung: in 100 ccm H_2O löst man der Reihe nach 7,5 g Azeton-
iehe unten), 5 g Edinol, 30 g Pottasche und 0,5 g Bromkalium; die
ist zum Gebrauche zehnfach zu verdünnen. Verdünnt man die gleiche
100—300 fach mit H_2O, so eignet sie sich gut zur Standentwicklung.
wird auch folgender Edinol-Hydrochinon-Entwickler:
:m H_2O löst man der Reihe nach 5 g Azetonsulfit, 30 g krist. Natrium-
g Edinol, 0,5 g Bromkalium, 1 g Hydrochinon und 30 g Pottasche.
ung dient in konzentrierter Form zur Entwicklung unterbelichteter
ı doppelter Verdünnung für normal exponierte Films, in 4—6 facher
ung für Platten aller Art, in 6—10 facher Verdünnung für Bromsilber-

l, krist. . . . . H Mk. 7,50
lentwickler, konz., flüssig . . . . 0,5 l „ 5,00
l-Patronen . . . . 10 St. „ 3,30

:ikonogen (amido-β-naphtol-β-sulfosaures Natrium). Es liefert
: von hervorragend harmonischer Durchzeichnung, darf aber nicht
:r 20° C. verwendet werden, da sonst dünne und flaue Negative ent-
Man empfiehlt folgende Lösung: 120 g krist. Natriumsulfit, 50 g Pott-
ıd 30 g Eikonogen löst man in 1 l koch. H_2O und füllt die Lösung noch
gut zu verschliessende Flaschen ab; die Lösung ist unbegrenzt halt-
irkt sie zu kräftig, so ist sie mit H_2O zu verdünnen, während man nur
te der Pottasche nimmt, wenn man besonders weiche Negative er-
ill. Da das Eikonogen an sich weich arbeitet, kombiniert man es gern
hart entwickelnden Hydrochinon. Ein guter Eikonogen-Hy-
inon-Entwickler besteht aus folgenden Lösungen, A: in
koch. H_2O löst man der Reihe nach 100 g krist. Natriumsulfit, 16 g
en, 4 g Hydrochinon; B: 40 g Pottasche in 200 ccm H_2O. Zum Ent-
mischt man 180 ccm A und 40 ccm B, dazu zweckmässig noch
:n Bromkaliumlösung (1 : 10).

ɔgen . . . . H Mk. 3,00

Eisenoxalat. Der saure Eisenoxalatentwickler ist durch die
hen Entwickler alkalischen Charakters sehr zurückgedrängt worden,
ınoch wird er noch immer viel gebraucht. Er setzt sich zusammen
:nden Lösungen, A: 300 g neutr. Kaliumoxalat in 1 l dest. H_2O; B: 100 g
·iol in 300 ccm dest. H_2O, dazu 5 Tropfen reine H_2SO_4. Beim Ent-
nimmt man 3—4 vol. A, in die man 1 vol. B giesst. Durch Verände-
: Mischungsverhältnisse lässt sich dieser Entwickler in so verschie-
eise „umstimmen", wie dies kaum bei irgendeinem andern Entwickler
ist.

Glyzin (p-Oxyphenylglyzin). Ausgezeichneter Entwickler, der sehr
d zarte, rein schwarze Negative liefert; er entwickelt sehr langsam,

erlaubt beträchtliche Belichtungsunterschiede und wird von Temperaturschwankungen wenig beeinflusst. Vorratslösung: 100 ccm H_2O, 25 g krist. Natriumsulfit; nach der Lösung fügt man 5 g Glyzin zu, rührt um, setzt 25 g Pottasche zu und schüttelt, bis völlige Lösung eingetreten ist. Zum Gebrauch wird die Lösung mit 3—5 T. H_2O verdünnt. Besonders beliebt ist das Glyzin in Form des Standentwicklers; hierfür empfiehlt sich folgende Zusammensetzung: 2 g Glyzin, 500—1000 ccm luftfreies H_2O, 2 g krist. Natriumsulfit und 15 g Pottasche. Für richtig oder kurz belichtete Platten nehme man die angegebene kleinste, für stark überbelichtete Platten die angegebene grösste Wassermenge.

Glyzin . . . . H Mk. 7,50

9. Hydrochinon (p-Dioxybenzol). Eine von Amateuren bevorzugte Entwicklungssubstanz; es gibt ausserordentlich kräftige, ja sogar etwas harte Negative von blauschwarzer Farbe. Das Bild erscheint bei der Hervorrufung verhältnismässig spät, entwickelt aber dann schnell aus; der Hydrochinonentwickler arbeitet gut nur bei Temperaturen von über 18° C. — Vorratslösung: In 150 ccm H_2O löst man zuerst 40 g krist. Natriumsulfit, hierauf 5 g Hydrochinon und zuletzt 65 g Pottasche; durch Einstellen des Gefässes in warmes Wasser erleichtert man die Lösung. Zum Gebrauch verdünnt man die haltbare Hydrochinonlösung mit 4—6 T. H_2O. Da das Hydrochinon etwas hart arbeitet, kombiniert man es gern mit andern Entwicklern; Vorschriften dazu siehe unter 5. Edinol, 6. Eikonogen und 11. Metol.

Hydrochinon . . . . 1 kg Mk. 7,50

10. Imogensulfit. Kein neuer Entwickler sondern nur eine Zusammenstellung mehrerer bekannter Entwickler, denen die erforderliche Menge krist. Natriumsulfit gleich zugesetzt ist. Vorratslösungen A: 1 T. Imogensulfit in 12 T. H_2O, B: kalt gesättigte Sodalösung. Für richtig belichtete Platten mischt man 2 vol. A mit 1 vol. B, für Unterbelichtung 2 vol. A, 1 vol. B und 2 vol. H_2O, für Überbelichtung wiederholt gebrauchter Entwickler oder solcher mit Bromkaliumzusatz. Die Entwicklung ist in etwa 4 Min. beendet; die Platten zeigen sich gut moduliert.

Imogensulfit . . . . H Mk. 1,65; 1 kg Mk. 12,50

11. Metol = Monomethyl-p-amido-m-kresolsulfat. Ausserordentlich rasch und energisch wirkender Entwickler, bei dessen Verwendung die Entwicklung in 2—3 Minuten vollendet zu sein pflegt; selbst bei länger dauernder Entwicklung zeigen die Negative keine Neigung zur Härte. Vorratslösung: In 1 l dest. H_2O löst man zunächst 15 g Metol und hierauf nacheinander 150 g krist. Natriumsulfit, 75 g Pottasche und 2 g Bromkalium. Zur Entwicklung verdünnt man die Lösung gewöhnlich mit 3 T. H_2O. Sehr beliebt ist der Metol-Hydrochinon-Entwickler; er besteht aus den Lösungen A: 400 ccm dest. H_2O, 2 g Metol, 40 g krist. Natriumsulfit, 4 g Natriumphosphat (Na_2HPO_4), 3,5 g Hydrochinon und 2 ccm Fixiernatronlösung 1 : 100; B: 400 ccm dest. H_2O, 40 g Pottasche. Zum Gebrauch mischt man gleiche Teile A und B.

Metol . . . . H Mk. 7,50

12. Ortol. (Verbindung von 2 mol. Methyl-o-amidophenol + 1 mol. Hydrochinon). Wird ohne Alkali benutzt; auch kann man ihm Fixiernatron zusetzen, wodurch die Platten merkwürdigerweise nicht verschleiern, sondern geklärt werden. Es arbeitet klar und kräftig; die Lösungen sind gut haltbar. Man bereitet die Vorratslösungen A: 1000 ccm kalt. H_2O, 7,5 g Kaliummetabisulfit, 15 g Ortol; B: 1000 ccm H_2O, 120 g krist. Soda, 180 g krist. Natriumsulfit, 1—2 g Bromkalium, 10 ccm Fixiernatronlösung 1 : 20. Zum Gebrauch mischt man gleiche Teile A und B; wünscht man langsamere Entwicklung und weichere Negative, so mischt man 1 Teil A, 1 Teil B und 2 Teile H_2O. In der Lösung B kann man übrigens die 120 g Soda durch 60 g Pottasche ersetzen.

Ortol . . . . H Mk. 7,50

13. Paraamidophenol siehe 3. p-Amidophenol.

14. Pinakol P. Konzentrierter, haltbarer Rapidentwickler, der als entwickelnde Substanz Pyrogallol (s. No. 15) enthält. Dagegen sind darin weder ätzende noch kohlensaure Alkalien vorhanden; an Stelle desselben tritt das unten erörterte Pinakolsalz N, ausser welchem nur noch Natriumsulfit darin enthalten ist. Die Entwicklung mit Pinakol P geht schneller, kräftiger und klarer als beim alten Pyro-Entwickler vor sich; auch färbt Pinakol P weder Finger noch Gelatineschicht und kann niemals ein Kräuseln der Schicht veranlassen. Zum Gebrauch wird die Lösung mit der 8—10 fachen Menge H_2O verdünnt.

Pinakol P. . . . . $^1/_2$ l Mk. 2,00

15. Pyrogallol (1 : 2 : 3-Trioxybenzol). Die „Pyro-Entwickler" arbeiten schnell und kräftig; sie lassen sich in sehr weiten Grenzen den Belichtungsunterschieden anpassen. Ein Nachteil ist dagegen, dass Pyrogallol giftig ist, dass die gemischten Lösungen sich nicht lange halten und dass sie die Finger bräunen. Man bereitet folgende Vorratslösungen A: 100 g krist. Natriumsulfit in 500 ccm dest. H_2O, dazu 14 g Pyrogallol und 6 Tropfen H_2SO_4; B: 50 g krist. Soda in 500 ccm dest. H_2O. Beide Lösungen halten sich in gut verschlossenen Flaschen längere Zeit; zum Gebrauch mischt man 1 Teil A, 1 Teil B und 1 T. H_2O. Ausser diesem Pyro-Soda-Entwickler benutzt man auch Pyro-Pottasche-Entwickler. Zu diesem setzt man folgende Vorratslösungen an. Lösung A: 25 g krist. Natriumsulfit in 100 ccm dest. H_2O, dazu 10 g Pyrogallol und 3—4 Tropfen (bis zur schwach saueren Reaktion) reine H_2SO_4; Lösung B: 45 g reine Pottasche und 12,5 g krist. Natriumsulfit in 100 ccm. Zum Gebrauch mischt man 100 ccm H_2O + 3 ccm A + 3 ccm B.

Pyrogallol, krist. . . . . 1 kg Mk. 7,50

16. Rodinal. Konzentrierte Entwicklerlösung, deren entwickelnde Substanz das unter 3. genannte p-Amidophenol ist. Die Lösung besteht aus: 50 g krist. Natriumsulfit und 25 g K_2CO_3 in 1000 g dest. H_2O, dazu 5 g p-Amidophenolchlorhydrat. Die Lösung ist fertig käuflich; im konzentrierten Zustande ist sie fast unbegrenzt haltbar. Man benutzt sie in starker Verdünnung; bei geringerer Verdünnung (1 : 10 bis 1 : 20) entwickelt sie äusserst schnell und kontrastreich, bei grösserer Verdünnung (1 :30 bis 1 : 40) dagegen langsam und weich.

Rodinal . . . . $^1/_2$ l Mk. 5,00

17. Unal. Es ist Rodinal in fester Form, enthält also ausser p-Amidophenol die notwendigen Zusätze. Man hat mithin die entsprechende Packung nur in der vorgeschriebenen Menge H_2O zu lösen, um gebrauchsfertiges Rodinal zu erhalten.

Originalpackungen zu	2	5	10	20	40	100 g
Für	100	250	500 ccm	1	2	5 l Lösung.
Preis	0,20	0,35	0,50	0,90	1,50	3,00 Mk.
Schachteln zu . . .	10×2	5×5	5×10 g			
Preis	1,90	1,70	2,40 Mk.			

Azetonsulfit-Bayer (Azetonbisulfit). Ausgezeichneter Ersatz für Natriumsulfit und Kaliummetabisulfit in den Entwicklerlösungen. Ferner ist das Azetonsulfit ein gutes Verzögerungsmittel für Rapidentwickler, derart, dass sogar Platten, die mehrere tausendmal überbelichtet sind, mit Hilfe von Azetonsulfit noch klar entwickelt werden können. Weiter ist Azetonsulfit ein Konservierungsmittel für Entwicklerlösungen, ein Klärmittel für Fixierbäder, ein Klärbad für Entwicklungspapiere und endlich ein Schwärzungsmittel für die Quecksilberverstärkung.

Azetonsulfit „Bayer", krist. . . . . H Mk. 1,35
„ „ in konz. Lösung . . . . 1 kg „ 6,50

Pinakolsalz N = 20 %ige Lösung von amidoessigsaurem Natrium. Das Pinakolsalz N ersetzt bei organischen Entwicklern das Alkali, ohne dessen

angreifende Wirkungen auf Haut und Gelatineschicht zu äussern. Die mit Pinakolsalz angesetzten Entwicklerlösungen übertreffen die mit Soda und Pottasche beträchtlich an Rapidität, Kraft und Klarheit.

Pinakolsalz . . . . H Mk. 6,00

II. Fixier-, Ton- und Tonfixierbäder.

Das neutrale Fixierbad, das aus einer Lösung von 1 T. Fixiernatron (Natriumthiosulfat) in 4 T. H_2O besteht, wird fast gar nicht gebraucht; vielmehr benutzt man beinahe ausnahmslos ein s a u r e s Fixierbad, weil dieses die Gelatineschicht härtet, die Platten klärt, und die Fixierlösung selbst länger klar hält. Saueres Fixierbad erhält man, wenn man dem neutralen Bade auf 100 ccm etwa 5 ccm sauere Sulfitlauge (Natriumbisulfitlösung) zusetzt. Oder man bereitet die Lösungen A: 250 g krist. Natriumsulfit, 1000 ccm H_2O, 30 ccm konz. H_2SO_4; B: 250 g Fixiernatron, 1000 ccm H_2O. Das gebrauchsfertige sauere Fixierbad erhält man durch Mischung von 1000 ccm B mit 50—60 ccm A. Übrigens ist ein s a u e r e s F i x i e r s a l z in dem Handel, das man nur 1 : 4 bis 1 : 8 in H_2O aufzulösen hat, um gebrauchsfertiges, saueres Fixierbad zu erhalten.

Bei den T o n b ä d e r n wird das Tonen der Papierkopien v o r dem Fixieren vorgenommen, während die T o n f i x i e r b ä d e r das Tonen (Golden) und Fixieren gleichzeitig besorgen. Ein gutes Tonbad besteht aus folgenden drei Lösungen A: 4 g Borax in 1000 ccm dest. H_2O; B: 4,5 g geschmolzenes Natriumazetat in 1000 ccm dest. H_2O; C: 1 g Goldchloridnatrium in 50 ccm dest. H_2O. Zum Gebrauch mischt man 100 ccm A, 100 ccm B und 8—10 ccm C.

S a u e r e s T o n f i x i e r b a d: 250 g Fixiernatron, 25 g Rhodanammonium, 10 g Bleiazetat, 5 g Zitronensäure und 0,4 g Goldchlorid in 1000 ccm dest. H_2O.

N e u t r a l e s T o n f i x i e r b a d: 250 g Fixiernatron, 20 g Bleiazetat, 10 g Calciumchlorid und 0,4 g Goldchlorid in 1000 ccm dest. H_2O.

Übrigens werden für viele Papiere von den Fabrikanten besondere Vorschriften zum Tonen und Fixieren gegeben, denen man folgen muss. Ebenso befinden sich gebrauchsfertige Tonfixierbäder (sauere und neutrale) in guter Beschaffenheit im Handel.

F i x i e r s a l z z e r s t ö r e r. Die Tatsache, dass sich die letzten Spuren Fixiernatron aus Platten (und Papieren) nicht leicht auswaschen lassen, während anderseits von ihrer vollständigen Entfernung die Haltbarkeit der Negative und Positive abhängt, erklärt es, dass man seit längerer Zeit nach Substanzen sucht, die die Fixiernatronreste schnell zersetzen und unwirksam machen. Von derartigen Fixiersalzzerstörern kam zuerst das K a l i u m - p e r s u l f a t (Anthion) in den Handel, während jetzt das K a l i u m p e r - k a r b o n a t zu dem gleichen Zwecke empfohlen wird. Man löst davon 10 g in 1 l H_2O und badet in dieser Lösung die fixierten und abgespülten Platten und Papiere einige Minuten; dann folgt ganz kurzes Wässern.

Fixiersalzzerstörer „Bayer" . . . . H Mk. 1,90

III. Verstärker und Abschwächer.

V e r s t ä r k e r. Man unterscheidet Q u e c k s i l b e r v e r s t ä r k e r und U r a n v e r s t ä r k e r. Bei ersterem legt man die gründlich ausfixierten und vorzüglich gewaschenen Negative in eine Lösung, die 2 g Quecksilberchlorid und 2 g Bromkalium in 100 ccm dest. H_2O enthält. Ist das Negativ in der Lösung grau bis weiss geworden, so nimmt man es heraus, spült es 1 Min. in H_2O ab und bringt es dann in eine Lösung aus 10 g krist. Natriumsulfit in 80 ccm dest. H_2O, bis sich die Platte durch die ganze Schicht hindurch geschwärzt hat. Dann wird gut gewaschen und getrocknet. Für den U r a n v e r s t ä r k e r bereitet man zwei Lösungen, wovon A aus 1 g Urannitrat in 100 ccm dest. H_2O, B aus 1 g rotem Blutlaugensalz in 100 ccm dest. H_2O besteht. Zum Gebrauch mischt man in der angegebenen Reihenfolge 50 ccm A, 10—12 ccm Eisessig, 50 ccm B.

.bschwächer. Der Blutlaugensalzabschwächer
m e r scher Abschwächer) besteht aus 100 ccm Fixiernatronlösung
der 5—10 ccm einer 10 %igen Lösung von rotem Blutlaugensalz zu-
t sind. Dieser Abschwächer greift in erster Linie die feineren Halbtöne
:rstärkt also die Konstraste. — Der Ammoniumpersulfatab-
vächer wirkt in erster Linie auf die gedeckten Stellen des Negativs,
ndert also die Kontraste; man benutzt eine 3—5 %ige Ammoniumper-
lösung, wäscht nach der Abschwächung kurz in H_2O, badet die Platte
5 Min. in 10 %iger Natriumsulfitlösung und wäscht schliesslich gründ-
— Gleichmässig abschwächend wirkt der Cerisulfatabschwä-
r, bestehend aus 10 g Cerisulfat in 100 ccm H_2O und 4 ccm H_2SO_4.

IV. Blitzpulver.

1. Man mischt 30 T. Kaliumchlorat, 15 T. Magnesiumpulver und 5 T.
/efelantimon in fein gepulvertem Zustande trocken. Eine Reibschale darf
:i nicht benutzt werden!

2. 3 T. feinpulverisiertes Kaliumpermanganat werden mit 2 T. Magnesium-
er gemischt. Diese Vorschrift hat sich sehr bewährt.

3. Nach dem D. R. P. 136 313 eignen sich Mischungen von sehr feinem
;nesium- oder Aluminiumpulver mit fein gemahlenem Mangansuperoxyd
· gut zu Blitzlichtpräparaten; diese Gemische sind weder sehr explosiv,
h entwickeln sie starken Rauch oder giftige Gase. Nach demselben Patent
n man diesen Mischungen zur Erzielung einer gefärbten Flamme oder eines
;sameren Abbrennens noch andere Substanzen, z. B. $Sr(NO_3)_2$, zusetzen.

4. Nach dem D. R. P. 158 215 stellt man rauchschwache, sehr lichtstarke,
serst schnell verbrennende und durchaus ungefährliche Blitzlichtmischungen
lurch her, dass man Magnesium- oder Aluminiumpulver mit Nitraten seltner
len (namentlich des Thoriums, Cers und Zirkons) mischt. Als Beispiel wird
. Gemisch aus gleichen Teilen feingepulverten Thoriumnitrats und fein-
rnigen Magnesiumpulvers angeführt.

5. Das Engl. Pat. 27 267 von 1904 sieht bei Blitzlichtmischungen aus Al
er Mg ebenfalls einen Zusatz von Salzen seltener Erden vor; im übrigen
ll das Metallpulver mit einem Alaun oder andern Sulfat gemischt werden.

6. Ein ausgezeichnetes, gegen Reibung und Stoss unempfindliches Blitz-
ulver wird von den Farbenfabriken Friedrich Bayer & Co., Elberfeld in den
andel gebracht; es ist augenscheinlich nach dem unter 3. erwähnten D. R. P.
36 313 hergestellt und besteht aus einer Mischung von Magnesium und Man-
ansuperoxyd. Da in der Originalpackung beide Bestandteile getrennt sind,
lso jede Gefahr bei der Verwendung oder Aufbewahrung ausgeschlossen ist,
o ist dieses Blitzpulver zum Postversand zugelassen.

Blitzlicht „Bayer" . . . . D Mk. 0,60; H Mk. 5,50; 1 kg Mk. 50,00

7. Panchromatisches Blitzpulver sendet nicht wie brennendes
'eines Magnesium fast nur violette und blaue Strahlen aus, sondern gibt auch
ıach Orange hin starke Wirkung.

8. Neuerdings kommt das Zeitlicht immer mehr in Aufnahme, d. h.
eine Mischung, welche nicht blitzschnell, sondern ganz langsam abbrennt.
Man erreicht dies gewöhnlich durch Zumischung von Oxyden, Karbonaten oder
Silikaten von Erdalkalien. Beim Zeitlicht-Bayer, das sich recht gut
bewährt, brennt je 1 g in 2—3 Sekunden ab; die Rauchentwicklung ist ver-
hältnismässig recht schwach. Es dürfte nach dem Engl. Pat. 24 987 von
1904 hergestellt sein, d. h. Mg oder Al in Mischung mit Perboraten oder
Wolframsäure (oder mit beiden) enthalten.

Zeitlicht „Bayer" . . . . D Mk. 0,75; H Mk. 6,00; 1 kg Mk. 55,00

9. In Pustlampen dürfen die unter 1—8 genannten Gemische unter keinen
Umständen abgebrannt werden; man benutzt vielmehr zum Einblasen in eine
Flamme ausschliesslich reines Mg- oder Al-Pulver.

V. Farbenfilter.

Bei der Anwendung orthochromatischer Platten kann man der Gelbscheiben nicht entraten, und für naturfarbige Photographie sind sogar Farbenfilter ganz verschiedener Art und Farbe nötig.

Hinsichtlich der Herstellung von Gelbscheiben drucken wir das ab, was die Akt.-Ges. f. Anilinfabrikation in ihrem weit bekannten Agfa-Handbuch darüber sagt:

„Tadellose Gelbscheiben lassen sich nun unter Verwendung gewisser gelbfärbender Anilinfarbstoffe gewinnen, und zwar hat sich das Auramin O als besonders tauglich erwiesen, weil sein Absorptionsvermögen sich lediglich auf die blauen und violetten Strahlen erstreckt, ohne den roten, grünen und gelben Strahlen den Durchgang zu verwehren.

Eine einwandfreie Gelbscheibe kann ferner nur erhalten werden, wenn schlierenfreies Glas mit planparallelen Flächen verwendet wird, weil sonst Verzeichnung und Unschärfen auftreten. Dies gilt in erster Linie für den Fall, dass Objektive mit grösserer Brennweite zur Verwendung gelangen.

Als Träger des Farbstoffes kann Kollodium oder auch Gelatine verwendet werden. Letztere verdient insofern den Vorzug, als die Farbschicht alsdann eine geringere Verletzlichkeit besitzt und sich weniger leicht vom Glase ablöst.

Für die Herstellung guter Gelbscheiben handelt es sich somit darum, geeignete, nur schwer zu beschaffende Glasplatten gleichmässig mit einer gelbgefärbten Lösung von Kollodium oder Gelatine von bestimmter Zusammensetzung zu überziehen. Dies ist jedoch eine Operation, die dem Ungeübten gewöhnlich erst nach langem Probieren in befriedigender Weise gelingt.

Soll eine Gelbscheibe in Verbindung mit einem Objektiv verwendet werden, dessen Brennweite nicht über 20 cm beträgt, so gelingt die Herstellung einer gute Resultate liefernden Gelbscheibe auf folgende einfache Weise:

Man fixiere auf Solinglas gegossene Trockenplatten (für Diapositiv-Platten pflegt Solinglas genommen zu werden) in unaktinischem Lichte aus, wässere und lasse trocknen. Hierauf bade man diese Platten, Gelatineschicht nach oben, während 5 Minuten in einer kaltgesättigten Lösung von Auramin O unter fortgesetztem Bewegen der Schale. Die Gelatineschicht der Platte färbt sich dabei intensiv gelb. Damit die Gelbscheiben klar auftrocknen und um anderseits den richtigen Grad der Gelbfärbung zu erhalten, lege man dieselben alsbald einige Minuten in fliessendes Wasser und prüfe von Zeit zu Zeit das Abnehmen der Gelbfärbung. Ist die gewünschte Intensität erreicht, so stelle man die Gelbscheiben zum Trocknen auf."

Der beste Platz für die Gelbscheibe ist bei der Aufnahme gewöhnlich derjenige unmittelbar hinter dem Objektiv. Man schneide sich ein Stück von passender Grösse heraus und befestige dasselbe, die Schicht nach dem Objektiv, am Objektivbrett. Die Intensität der Gelbscheibe muss im Einklang stehen mit der Plattensorte, die zur Verwendung gelangen soll. Bei den orthochromatischen Agfa-Isolarplatten dürften Gelbscheiben, welche die Expositionszeit um das 5—10fache verlängern, die besten Resultate ergeben. Durch intensive Färbungen wird das Blau übermässig geschwächt. Die Ferne und etwaige Wolkenpartien kommen mit überkräftigen Gelbscheiben zwar sehr klar und kräftig, allein das Blau des Himmels gibt sich im Positiv viel zu dunkel, das Grün des Vordergrundes zu hell wieder, so dass das Bild nach der entgegengesetzten Seite unwahr erscheint.

Zur Herstellung von Farbenfiltern gibt es sehr verschiedene Vorschriften; wir bringen hier diejenigen der Farbwerke vorm. Meister Lucius & Brüning. Die danach hergestellten Filter sind auf Orthochrom- und Pinachrom-Platten (vgl. unter „Photographische Platten") abgestimmt:

„Von der nach den folgenden Vorschriften hergestellten Farbgelatine werden 7 ccm auf je 100 ccm Plattenoberfläche gegossen. Die Trockenfilter

werden aus zwei solchen gefärbten Scheiben, die mit Kanadabalsam zu verkitten sind, zusammengesetzt.

a) Lichtfilter für die subtraktive Methode (Dreifarbendruck).

1. Blaufilter.

4 g Kristallviolett werden unter Zusatz von 5—6 Tropfen Essigsäure in 100 ccm Wasser in der Wärme gelöst; 100 ccm 8 %ige Gelatinelösung werden mit 6 ccm der Farblösung versetzt und filtriert.

2. Grünfilter.

3 g Tartrazin + 6 g Patentblau oder 9 g Filtergrün I werden in 330 ccm Wasser heiss gelöst. 100 ccm 8 %ige Gelatinelösung werden mit 4—5 ccm der Farblösung versetzt und filtriert.

Dieses Filter lässt etwas Rot vom äussersten Ende des Spektrums durch; will man auch dieses (ganz unschädliche) Rot absorbieren, so löse man 2,5 g Tartrazin, 6 g Patentblau und 4 g Naphtolgrün in 400 ccm Wasser und versetze 100 ccm 8 %ige Gelatinelösung mit 5 ccm Farblösung.

3. Rotfilter.

5 g Filterrot I werden in 200 ccm Wasser warm gelöst. 100 ccm 8 %ige Gelatinelösung werden mit 4 ccm Farblösung versetzt und filtriert. Die Belichtungszeiten verhalten sich bei Verwendung von Orthochrom-Badeplatten Blau : Grün : Rot ungefähr wie 1 : 3 : 6.

b) Lichtfilter für die additive Methode der Dreifarbenphotographie (Chromoskop).

1. Blaufilter.

3 g Kristallviolett und 1 g Methylenblau, chlorzinkfrei, werden unter Zusatz von 5—6 Tropfen Essigsäure in 100 ccm Wasser in der Wärme gelöst; 100 ccm 8 %ige Gelatinelösung werden mit 7—8 ccm der Farblösung versetzt und filtriert.

2. Grünfilter.

6 g Tartrazin + 1 g Patentblau oder 7 g Filtergrün II werden in 140 ccm Wasser warm gelöst. 100 ccm 8 %ige Gelatinelösung wird mit 7—8 ccm Farblösung versetzt und filtriert.

Will man auch hier das äusserste Rot absorbieren, so löse man 6 g Tartrazin, 1 g Patentblau und 2 g Naphtolgrün in 180 ccm Wasser und versetze 100 ccm 8 %ige Gelatinelösung mit 8—9 ccm Farblösung.

3. Rotfilter.

4 g Tartrazin + 3,5 g Rose bengale oder 7,5 g Filterrot II werden in 150 ccm Wasser gelöst. 100 ccm 8 %ige Gelatinelösung werden mit 7—8 ccm Farblösung versetzt und filtriert.

Die Belichtungszeiten verhalten sich bei Verwendung von Orthochrom-Badeplatten Blau : Grün : Rot ungefähr wie 1 : 5 : 8, bei Pinachromplatten wie 1 : 4 : 3.

Da sämtliche Farbstoffe absolut chemisch rein sind, trocknen die Filter stets gleichmässig und klar auf. Die wässerigen Farblösungen sind haltbar."

Andere photographische Chemikalien können im einzelnen hier nicht aufgeführt werden.

Photographische Objektive siehe „Photographische Aufnahmen".

Photographische Papiere. Im folgenden zählen wir eine Reihe photographischer Papiere auf, die sich uns bei Versuchen besonders bewährt haben. Vollständigkeit wurde dabei nicht angestrebt.

Man kann die photographischen Papiere zunächst scheiden in Auskopierpapiere und Entwicklungspapiere.

I. Auskopierpapiere.

Das wichtigste Auskopierverfahren ist noch immer das mit Chlorsilberpapieren. Je nach dem Bildträger unterscheidet man dabei wieder mehrere Gruppen:

1. Albuminpapiere. Der lichtempfindliche Körper ist mit Chlorsilber, das Bindemittel Albumin.

2. Chlorsilbergelatinepapiere. Der lichtempfindliche Körper ist Chlorsilber, das Bindemittel Gelatine. Hier sind zu nennen das Aristopapier (glänzend und matt) von Bayer, Elberfeld (besonders das matte Papier gibt gute Resultate) und das Emerapapier der Neuen photographischen Gesellschaft.

3. Chlorsilberkollodiumpapiere oder Zelloidinpapiere. Diese Papiere, die glänzend und matt angefertigt werden, erfreuen sich besonderer Beliebtheit. Empfehlenswert sind unter andern: Zelloidinpapier von Kurz, Zelloidinpapier von Schering, Satrap-Mattpapier von Schering. Hierher gehört auch das Rembrandtpapier, das sich namentlich zum Kopieren flauer Negative eignet.

Bei dem gegen hohe Temperaturen sehr widerstandsfähigen, recht ansprechende Kopien liefernden Laktarinpapier von Bayer, Elberfeld dürfte Kasein als Bindemittel dienen.

Von Auskopierverfahren ohne Silbersalze ist vor allem wichtig:

Direktkopierendes Platinpapier (Pizzighellipapier); uns gab das von Jacoby gute Resultate.

II. Entwicklungspapiere.

Hierher gehören Bromsilberpapiere, Chlorbromsilberpapiere, Platinpapiere mit Entwicklung und Pigmentpapiere.

1. Bromsilberpapiere. Bei diesen Papieren entspricht die Bildschicht genau derjenigen der photographischen Trockenplatten, ist also eine Bromsilbergelatineemulsion. Die Behandlung dieser Papiere muss deshalb unter denselben Vorsichtsmassregeln geschehen wie die der Platten. Man benutzt derartige Papiere nicht nur zu Kontaktabdrücken sondern vornehmlich auch zu Vergrösserungen, was in ihrer hohen Lichtempfindlichkeit begründet ist. Alle diese Papiere haben eine matte Oberfläche, viele sind nebenbei grobkörnig. Wir können von Bromsilberpapieren vor allem die der Neuen photographischen Gesellschaft (N. P. G. I und II), das von Bayer, Elberfeld und das von Schering empfehlen.

2. Chlorbromsilberpapiere. Die Bromsilberpapiere würden noch mehr verwendet werden, wenn ihre hohe Lichtempfindlichkeit nicht die Unbequemlichkeit mit sich brächte, beim roten Lichte der Dunkelkammer einlegen und entwickeln zu müssen. Die Bestrebungen nun, die Schönheit dieses Kopierprozesses mit der Bequemlichkeit der beim gedämpften Tageslicht behandelbaren Auskopierpapiere zu verbinden, haben zur Herstellung der Chlorbromsilberpapiere geführt. Bei diesen ist die Lichtempfindlichkeit so weit herabgesetzt, dass das Einlegen sowie die Entwicklung in einiger Entfernung von einer Petroleum- oder Gaslampe vorgenommen werden kann; kopieren kann man sowohl bei Tages- wie bei künstlichem Licht. Sehr bekannt geworden ist unter den Chlorbromsilberpapieren das amerikanische Veloxpapier; uns selbst gaben die besten Resultate: Lentapapier der Neuen photographischen Gesellschaft, St. Lukaspapier von Bayer, Elberfeld, Tulapapier von Bayer, Elberfeld und Satrap-Gaslichtpapier von Schering.. Ebenfalls hierher gehört das eigenartige Pan-

papier von Bayer, Elberfeld, bei dem sich durch Veränderung der Belichtungszeit und verschiedene Zusammensetzung der Entwicklerlösung die mannigfaltigsten farbigen Töne erzielen lassen, wie Blauschwarz, Schwarzbraun, Olivgrün, Braun, Rotbraun, Rot, Orange bis zum reinen Gelb.

3. Platinpapiere mit Entwicklung. Diese geben noch schönere Bilder als die direkt kopierenden Platinpapiere; ein gutes Fabrikat ist das von Jacoby.

4. Pigmentpapiere. Der Pigmentprozess, unstreitig das schönste aller Kopierverfahren, beruht darauf, dass Chromgelatine bei der Belichtung ihre Löslichkeit in heissemWasser verliert. Da man der Chromgelatine jeden beliebigen Farbstoff beimischen kann, so fabriziert man Pigmentpapier aller möglichen Farben, und die Pigmentkopien sind durchaus unveränderlich, falls nur licht- und luftbeständige Farbstoffe verwendet sind. Diesen Vorteilen und der Schönheit der Pigmentbilder überhaupt stehen die Nachteile gegenüber, dass der Fortgang des Kopierprozesses nur indirekt mittels Photometers verfolgt werden kann, und dass das Bild bei der Entwicklung in der Regel eine zweimalige Übertragung durchzumachen hat. Neben den Pigmentpapieren der London Autotype Comp. haben sich uns vornehmlich die der Neuen photographischen Gesellschaft bewährt.

5. Askaudruck. Dieses interessante, trockne Pigmentverfahren benutzt ein Papier, das mit einem Gemisch von Kautschuk und Asphalt gestrichen ist. Dieses Gemisch besitzt eine starke Klebrigkeit, die sich aber bei der Belichtung entsprechend der Lichtwirkung verliert. Die Belichtung erfolgt unter einem Diapositiv; das auskopierte Bild wird ohne Benutzung irgendwelcher Bäder entwickelt, und zwar durch Bestreuen mit einem Gemisch von feinem Sand und Farbstoffpulver (dessen Farbe beliebig gewählt werden kann). Der Farbstoff haftet nur an den unbelichteten (also tatsächlich — wie im Diapositiv — dunklen) Stellen, und die Menge der anhaftenden Farbe stuft sich nach dem Grade der geschehenen Belichtung genau ab. Der Überschuss des Farb-Sandgemisches wird abgegossen, worauf man das Bild wie eine Kreidezeichnung durch Übersprühen mit einem geeigneten Lack fixiert.

Photographische Platten. Die mit Bromsilbergelatine-Emulsion übergossenen photographischen Trockenplatten sind in einer so grossen Zahl von Marken im Handel, dass wir nur einige wenige davon hervorheben können, die sich bei unsern Versuchen (vgl. Artikel „Photographische Aufnahmen") vornehmlich bewährt haben. Es sind dies Schleussner-Platten, Sachs-Platten, Perutzsche Eosin-Silberplatten und namentlich orthochromatische Agfa-Isolarplatten sowie Agfa-Chromoplatten. Auch die orthochromatischen Agfa-Isolarplanfilms gaben uns gute Resultate.

Orthochromatische Platten sind Trockenplatten, deren Emulsion rote, zuweilen auch gelbe und grüne Farbstoffe enthält; diese Farbbeimengung gleicht die den Silbersalzen innewohnende grössere Lichtempfindlichkeit gegenüber blauen und violetten Lichtstrahlen aus, so dass die orthochromatischen Platten die Farbenwerte richtiger wiedergeben als gewöhnliche Trockenplatten.

Die wichtigsten Farbstoffe zur Herstellung orthochromatischer Platten sind Erythrosin und Cyanin, zu denen sich neuerdings noch viele andere gesellt haben. Wir heben davon Pinachrom und Orthochrom hervor, die sich nach beigegebenen Vorschriften der Fabrikanten (Farbwerke vorm. Meister Lucius & Brüning) vorzüglich zur Herstellung von „panchromatischen" Platten eignen. Die Pinachromplatten kommen übrigens auch fertig in den Handel.

Ausserordentliche Wichtigkeit erlangt haben die Autochrom-Platten der Gebr. Lumière, weil sie eine direkte Photographie in natürlichen Farben mit nur einer einzigen Aufnahme ermöglichen, ohne doch die gewaltigen Schwierigkeiten des Lippmannschen Verfahrens zu bieten. Diese Platten, deren Herstellung die D. R. P. 172 851 und 182 099 zugrunde

liegen, enthalten unter der lichtempfindlichen Gelatineschicht ein Mehrfarbenfilter, das aus roten, grünen und blauen Stärkekörnchen zusammengesetzt ist. Die Zwischenräume zwischen den Stärkekörnern sind mit Russ ausgefüllt. Dieser Stärkekörnerraster ist von der darüberliegenden panchromatischen Bromsilberemulsion durch eine Lackschicht getrennt. Die Aufnahme geschieht durch ein Gelbfilter; die Platte wird verkehrt in die Kassette gelegt, so dass also die vom Objektiv kommenden Lichtstrahlen zuerst die gefärbten Stärkekörner passieren, bevor sie die lichtempfindliche Schicht treffen. Das Bild wird entwickelt, und das entstehende Negativ durch Behandlung mit saurer Kaliumpermanganatlösung am Licht und nochmalige Entwicklung in ein Diapositiv umgewandelt. Das Bild erscheint im durchfallenden Lichte farbig, ist also ein Farben-Diapositiv. Die Resultate sind ausgezeichnet; nur ist jedes Bild ein Unikum, da geeignete Kopierverfahren noch fehlen.

Das Lumièresche Prinzip des Dreifarbenrasters auf der lichtempfindlichen Platte selbst versuchen noch verschiedene Erfinder auf andere Weise zu verwirklichen. So enthält die Omnicoloreplatte einen Farbraster, der mittels Aufdruckes von unter 90° sich kreuzenden, aber nicht überdeckenden roten und blauen Linien in fetter Farbe und Ausfüllen der Zwischenräume mit grüner Wasserfarbe hergestellt wird. Bei den Heliochromie-Platten wird der Farbraster aus parallelen, sehr schmalen, aneinanderstossenden blauen, roten und grünen Linien auf photographischem Wege (Chromatleimverfahren) hergestellt. Ähnliche Fabrikate gibt es noch mehrere, doch befindet sich bisher ausser der Autochromplatte anscheinend nur die Omnicoloreplatte im regulären Handel.

Photometrie siehe „Lichtmessung".

Phtaleine siehe „Pyroninfarbstoffe".

Phtalsäure (o-Benzoldikarbonsäure). $C_6H_4(CO_2H)_2$. Man erhält sie durch Oxydation vieler Benzolderivate, die 2 C-haltige Gruppen in o-Stellung enthalten. Technisch stellt man sie meistens aus Naphtalin her, z. B. leitet man in geschmolzenes Naphtalin einen starken Chlorstrom, wobei durch Kühlung die Temperatur unter 170° gehalten wird. Das so gewonnene Naphtalintetrachlorid oxydiert man in flachen Destillierblasen (Steingutschalen mit flach gewölbten Deckeln, von denen Tonröhren die entwickelten Säuredämpfe ableiten) mit HNO_3; die erhaltenen festen Kuchen von roher Phtalsäure werden mit wenig H_2O gewaschen, abgepresst und umkristallisiert.

Die neueren Methoden gehen direkt vom Naphtalin aus. Nach den D. R. P. 79 693 und 86 914 wird Naphtalin mit Permanganat oder Manganat zu Phenylglyoxyl-o-karbonsäure (Phtalonsäure) oxydiert; letztere geht bei weiterer Oxydation leicht in Phtalsäure über. Andere Methoden benutzen zur Oxydation Chromsäuremischung.

Das aussichtsreichste der neueren Verfahren zur Phtalsäuregewinnung ist wohl das durch D. R. P. 91 202 geschützte. Hiernach oxydiert man das Naphtalin zu Phtalsäure mittels Schwefelsäure; dabei werden Quecksilbersalze zugesetzt, die als Kontaktsubstanzen wirken. Nach Versuchen von Ditz (Chem. Ztg. 1905, 581) kann man bei diesem Verfahren die Quecksilbersalze mit Vorteil durch die Oxyde und Salze der seltenen Erden ersetzen; praktisch benutzt man die Gemische, welche bei der Fabrikation des Thoriumnitrats abfallen.

In neuester Zeit erregt ein weiteres Verfahren Aufsehen; dasselbe ist durch eine Anzahl von Patenten (D. R. P. 136 410; 138 790; 139 956 und 140 999) geschützt und bezweckt die gleichzeitige Darstellung von Phtalsäure und Benzoesäure: Es wurde gefunden, dass Naphtole und andere Substitutionsprodukte des Naphtalins (Nitronaphtalin; Naphtylamin; Naphtalinsulfosäuren u. s. w.) durch Erhitzen mit schmelzenden Alkalien oder Alkalilaugen und oxydierend wirkenden Metalloxyden (Fe_2O_3; CuO; MnO_2) in ein Gemisch von Phtalsäure und Benzoesäure übergeführt werden. Die Phtalsäure lässt

sich von der Benzoesäure durch Destillation trennen. Es ist zu bezweifeln, dass dieses Verfahren mit dem D. R. P. 91 202 konkurrieren kann.

Nach dem D. R. P. 152 063 lässt sich Naphtalin in Gegenwart von Ceroverbindungen in sauerer Lösung elektrolytisch glatt zu Naphtochinon und Phtalsäure oxydieren.

Die Phtalsäure bildet in reinem Zustande farblose Kristalle, schwer löslich in kaltem H_2O, leicht löslich in heissem H_2O, Alkohol und Äther; Sch. P. 213°. Doch wird sie nur selten gereinigt, vielmehr meistens gleich roh in ihr Anhydrid übergeführt: Beim Erhitzen über ihren Schmelzpunkt bildet die Phtalsäure ein inneres Anhydrid der Konstitution $C_6H_4<\genfrac{}{}{0pt}{}{CO}{CO}>O$. Dieses, das Phtalsäureanhydrid, bildet sehr lange nadelartige Prismen von charakteristischem Geruch; Sch. P. 128°; S. P. 277°, doch sublimiert es schon weit unter letzterer Temperatur. Beim Kochen mit H_2O geht es wieder in Phtalsäure über.

Meistens kommt nur das Phtalsäureanhydrid in den Handel; es geht dort unter der Bezeichnung „Phtalsäure". Es dient zur Darstellung von Pyroninfarbstoffen (s. d.). Auch die Tetrachlorphtalsäure $C_6Cl_4(CO_2H)_2$ ist von Wichtigkeit.

Prüfung: Bildet die Phtalsäure des Handels (d. h. Phtalsäureanhydrid) farblose Nadeln, verflüchtigt sie sich ohne Rückstand, ist sie in Benzol löslich und zeigt sie den richtigen Schmelzpunkt, so darf sie als genügend rein gelten.

Zur quantitativen Bestimmung des Gehalts löst man 1 g Phtalsäure oder Phtalsäureanhydrid in 20 ccm N-Natronlauge und 20 ccm Wasser und titriert dann mit N-Salzsäure. Ein ccm der zur Neutralisation verbrauchten Normallauge entspricht 0,08308 g Phtalsäure bezw. 0,07402 g Phtalsäureanhydrid.

Phtalsäure, roh (65 %)	% kg	Mk. 140,00
Phtalsäure, chem. rein, krist.	1 „	„ 14,00
Phtalsäureanhydrid, sublimiert	1 „	„ 4,50

Phtalsäure:

Physostigmin (Eserin). $C_{15}H_{21}N_3O_2$. Alkaloid der Kalabarbohnen (*Physostigma venenosum*); wegen der leichten Zersetzlichkeit des Alkaloids muss man bei der Darstellung sehr sorgfältig verfahren. Man extrahiert die zerkleinerten Bohnen mit 85 %igem Alkohol, dunstet die Auszüge im Vakuum ein und entzieht dem wässerigen Teil des Extrakts nach Zusatz von $NaHCO_3$ das Alkaloid durch Ausschütteln mit Äther. Letzterem wiederum entzieht man es durch verd. H_2SO_4.

Weisse glänzende Blättchen vom Sch. P. 102—103° C., schwerlöslich in H_2O, leichtlöslich in Alkohol, Äther und $CHCl_3$.

Sehr giftiges Alkaloid, das in Form seiner Salze medizinisch verwendet wird, und zwar innerlich oder subkutan zu 0,0005—0,001 g ein- bis dreimal täglich bei Epilepsie und Tetanus. Äusserlich verwendet man es in 2 %iger Lösung zum Einträufeln ins Auge wegen seiner pupillenverengenden Wirkung. M. D. p. dos. 0,001 g, M. D. p. die 0,003 g.

Physostigminum puriss. crist.	1 g	Mk. 3,40
„ salicylic. crist., D. A. IV	1 g	„ 2,40
„ sulfuric. alb., D. A. IV	1 g	„ 2,40

Physostol, haltbare 1 %ige sterilisierte Lösung von Physostigmin in wasserfreiem Olivenöl, wird in der Augenheilkunde benutzt.

Phytin = Calcium-Magnesiumdoppelsalz der Anhydrooxymethylendiphosphorsäure. Nach dem Franz. Pat. 318 311 und Zusatzpatent gewinnt man diese Säure aus vegetabilischem Material, wie aus Ölkuchen, Knollen, Wurzeln u. s. w.

Das Phytin ist eine assimilierbare Phosphorverbindung mit 22,8 % P; es soll als gutes Anregungsmittel medizinisch überall da verordnet werden, wo es auf die Hebung der Körperkräfte ankommt.

Phytin in Schachteln mit 40 Kapseln (je 0,25 g)	Mk. 2,80

Phytin-Präparate:

Gesellschaft für Chemische Industrie, Basel.

Pigmentpapier siehe „Photographische Papiere".

Piknometer (Pyknometer) siehe „Messgefässe".

Pikratpulver siehe „Schiesspulver".

Pikrinsäure (Trinitrophenol; *Acidum picrinicum*). $C_6H_2 . OH(NO_2)_3$. Konstitution OH : NO_2 : NO_2 : NO_2 = 1 : 2 : 4 : 6. Man erhält es durch Nitrieren von Phenol (oder auch von sulfophenolsaurem Natrium). Für den Prozess existieren verschiedene Vorschriften; die Einzelheiten sind Geheimnisse der betreffenden Firmen. Man mischt z. B. gleiche Teile gereinigtes kristallisiertes Phenol (Sch. P. 40°) und konz. H_2SO_4 (sp. G. 1,84) und erwärmt das Gemenge durch Dampf auf 100°. In die so entstandene, durch Rührwerk bewegte Phenolsulfosäure lässt man konz. HNO_3 einfliessen. Arbeitet man in Steingutgefässen ohne Rührwerk, so bringt man in diese die konz. HNO_3 und lässt die Phenolsulfosäure nach Verdünnen mit 2 T. H_2O in die HNO_3 einlaufen. Andere Fabriken verfahren wieder so, dass sie die reine Karbolsäure in tönernen Retorten durch indirekten Dampf schmelzen und nun die Nitriersäure, d. h. ein Säuregemisch von HNO_3 mit H_2SO_4 in wechselndem Verhältnis (vgl. den Artikel „Nitrieren"), zufliessen lassen.

Nach Beendigung der Reaktion erhält man beim Erkalten die Rohpikrinsäure als feste Kristallmasse. Man schmilzt sie, lässt sie in grosse, mit H_2O gefüllte Bottiche fliessen und wäscht sie zur Entfernung aller H_2SO_4 gründlich mit kaltem H_2O aus. Dann schleudert man sie aus, schmilzt wieder und lässt sie durch Rinnen in kaltes H_2O fliessen, wo sie durch die plötzliche Abkühlung in gelben Kristallblättern erstarrt. Man lässt dann das Wasser wieder ab, entfernt die Reste durch Zentrifugieren und trocknet die Pikrinsäure bei 40—60°. Will man sie vollständig rein erhalten, so führt man sie mit Na_2CO_3 in das pikrinsaure Natrium (Natriumpikrat, Trinitrophenolnatrium) $C_6H_2 . ONa(NO_2)_3$ über, kristallisiert dieses um und zersetzt es dann mit H_2SO_4 oder $NaHSO_4$.

Nach dem D. R. P. 125 096 benutzt man als Ausgangsmaterial für die Darstellung der Pikrinsäure Anilin, dessen Marktpreis nicht solchen Schwankungen unterworfen ist wie der des Phenols. Das Anilin wird zunächst in Sulfanilsäure und diese weiter mittels salpetriger Säure in Diazobenzolsulfosäure umgewandelt, deren Überführung in Pikrinsäure bereits beim Behandeln mit der theoretischen Menge Salpetersäure bei gelindem Erwärmen ganz glatt erfolgt.

Das Franz. Pat. 345 441 bezweckt die Darstellung von Pikrinsäure in der Kälte: 100 T. HNO_3 (sp. G. 1,4) werden mit 30 T. denaturiertem Sprit gemischt und dann unter gutem Umrühren mit 20 T. Rohphenol versetzt. Ist die Nitrierung beendet, so giesst man das Reaktionsprodukt in heisses H_2O und trennt nach dem Erkalten die ausgeschiedene Pikrinsäure in bekannter Weise von der Mutterlauge. — Die Ausbeute soll gut sein, doch geht der verwendete Alkohol durch Oxydation verloren, was entschieden ein erheblicher Nachteil gegenüber dem üblichen Verfahren ist.

Reine Pikrinsäure bildet blassgelbe, bitter schmeckende Kristallblätter, die in kaltem H_2O schwer, in heissem leichter löslich, in Alkohol und Äther leicht löslich sind; Sch. P. 122,5°. Angezündet brennt sie ohne zu explodieren, doch wird sie durch Knallquecksilber im geschlossenen Raum zur Explosion gebracht; sie ist giftig.

Geschmolzene Pikrinsäure wird als Füllmaterial für Granaten benutzt und ist unter den Namen Lyddit und Melinit bekannt; sie äussert ausserordentliche Sprengwirkungen. Wichtig sind einige Salze der Pikrinsäure, welche die Grundlage einer besonderen Art rauchschwacher Pulver, der sogenannten Pikratpulver, bilden (s. unter „Schiesspulver").

Man benutzt die Pikrinsäure zur Anfertigung von Schiess- und Sprengstoffen, als Farbstoff (siehe „Nitrofarbstoffe") sowie zur Darstellung verschiedener organischer Verbindungen.

Prüfung: Zunächst ermittelt man den Gehalt an Pikrinsäure; es geschieht dies am besten durch Bestimmung des Stickstoffgehaltes, welcher 18,34 % sein soll. Die Stickstoffbestimmung führt man nach Kjeldahl aus.

Sehr wichtig ist ferner die Bestimmung des Sch. P., die nach einer der gewöhnlichen Methoden ausgeführt wird. Weiter kommt die Bestimmung der Feuchtigkeit, der Mineralbestandteile (durch Verbrennen in offener Schale) und der Schwefelsäure in Betracht; den Gehalt an letzterer ermittelt man durch sorgfältiges Waschen mit Wasser und Titrieren.

Man kocht 10 g Pikrinsäure in 150 ccm H_2O zehn Minuten lang und wägt den filtrierten und bei 70° getrockneten Rückstand als Unlösliches.

Gute Pikrinsäure soll nicht mehr als 0,3 % Feuchtigkeit, 0,3 % Mineralbestandteile, 0,2 % freie und kombinierte Schwefelsäure sowie 0,2 % unlösliche Bestandteile enthalten.

Pikrinsäure, dopp. raff. krist. (99—100%)	% kg	Mk.	240,00
„ „ „ „ für Sprengzwecke	% „	„	250,00
„ chem. rein, krist.	1 „	„	4,00

Kochgefässe aus Steinzeug zur Darstellung von Pikrinsäure; Deckel für Wasserverschluss eingerichtet oder aufgeschliffen.

Inhalt	300	400	500	600	800	l.
Lichte Weite	700	750	800	850	950	mm.
„ Tiefe	920	1030	1130	1200	1290	„
„ Weite der Wasserverschluss-Öffnung	390	430	460	490	540	„
„ „ des Stutzens	100	110	120	130	150	„
Preis des kompl. Gefässes	60	90	110	155	200	Mk

Pikrinsäure:

Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 13).
Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.
Lehmann & Voss, Hamburg.
Westfälisch-Anhaltische Sprengstoff-Aktien-Gesellschaft, Zentral-Bureau, Berlin W. 9.

Apparate aus Metall zur Herstellung von Pikrinsäure baut:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.

Pikrinsäureapparate aus Steinzeug:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Gepresste und gegossene Granatfüllungen aus Pikrinsäure und Trinitrotoluol:

Deutsche Sprengstoff-A.-G., Hamburg.

Pillenmaschinen.

Pillen-Maschinen, einfache mit 30 bezw. 25 Rillen zu Pillen à 0,06, 0,12, 0,18, 0,24 g schwer:			
a) Von Buchsbaumholz	Stück	Mk.	6,00
b) „ Hartgummi	„	„	5,50
Doppelte, mit 30 bezw. 25 Rillen zu 0,06 und 0,12, 0,12 und 0,18 g schweren Pillen:			
a) Von Eisen poliert	„	„	8,00
b) „ Hartgummi	„	„	9,00
Pillen-Roller zum Rundmachen der Pillen zu 0,06 und 0,12 g schweren Pillen	„	„	0,50
Derselbe mit Stellschraube zum Ausrollen kleiner und grosser Pillen	„	„	1,25
Pillensiebe von Horn mit Griff, Durchm. 10 cm	„	„	1,75
Pillenteller von Horn, Durchm. 12 cm	„	„	1,50

Pillenkapseln von Horn, zum Versilbern der Pillen:			
Durchm.	6	7	cm.
Stück	1,50	1,80	Mk.

Pillen:

C. F. Asche & Co., Hamburg I.

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Pilokarpin (*Pilocarpinum*). $C_{11}H_{16}N_2O_2$. Alkaloid, das aus den Jaborandiblättern (*Folia Jaborandi; Folia Pilocarpi*) gewonnen wird. Die freie Base bildet einen dicken farblosen Sirup.

Man benutzt das Pilokarpin medizinisch in Form seiner Salze, und zwar seiner energischen schweiss- und speicheltreibenden Eigenschaften wegen, ferner auch äusserlich in der Augenheilkunde. M. D. p. dos 0,02 g, M. D. p. die 0,04 g.

Pilocarpinum pur. (sirupförmig)	1 g	Mk. 1,10
„ in Form seiner Salze	1 g	„ 0,65

Pinachromie siehe „Pinatypie".

Pinakol siehe „Photographische Chemikalien".

Pinatypie (Pinachromie). Verfahren der Farbenphotographie, das von Dr. König erfunden ist. Man nimmt je ein Negativ durch ein Blaufilter, Grünfilter und Rotfilter auf; von ihnen werden entsprechende Diapositive angefertigt. Von diesen Diapositiven kopiert man nun die sogenannten Druckplatten (Gelatineplatten), die zuvor mit Chromat sensibilisiert werden; das Kopieren geschieht mit Hilfe des Photometers. Aus der fertig belichteten Druckplatte wäscht man das unzersetzte Chromsalz mit Wasser aus, worauf die eigentliche Herstellung der farbigen Teilbilder beginnt:

Die gut ausgewaschene Druckplatte, die dem Rotfilter-Negativ entspricht, wird in einer besonders zusammengesetzten blauen Farblösung gebadet. Dann quetscht man ein Stück Übertragungspapier auf die Druckplatte und zieht es nach 15 Minuten wieder ab, wobei das Blaubild auf dem Papier haftet. Die Druckplatte wird dann aufs neue in der Farblösung gebadet und das Blaubild in gleicher Weise auf Übertragungspapier abgezogen; so lassen sich beliebig viele Kopien machen.

In derselben Weise badet man die dem Grünfilter-Negativ entsprechende Druckplatte in einem roten Farbbad und quetscht nun ein Blaubild darauf, wobei sich genaue Deckung der Konturen leicht erzielen lässt. Zieht man dann das Übertragungspapier wieder ab, so hat man das Bild schon in zwei Grundfarben vor sich. Die Druckplatte kann auch hier beliebig oft zum Baden und Abziehen dienen.

Endlich wird die dem Blaufilter-Negativ entsprechende Druckplatte in einem gelbem Farbbade behandelt, worauf man das doppelfarbige Bild aufquetscht; nach dem Abziehen zeigt sich das Bild vollkommen naturfarbig. Auch die dritte Platte kann beliebig oft gebadet und abgezogen werden.

Die Pinatypie-Bilder sind sehr lichtecht; um diese Echtheit zu erhöhen und die Gelatineschicht zu härten, werden die Kopien zum Schluss noch mit einer besonderen Fixator-Lösung behandelt.

Über die bei der Pinatypie verwendeten Farbenfilter siehe den Artikel „Photographische Chemikalien" (No. V. Farbenfilter).

Pinen siehe „Terpene".

Pink siehe „Zinnfarben".

Pink-colour siehe „Zinnfarben".

Pinksalz siehe „Zinnbeizen" und „Zinnverbindungen".

Pinolin (Harzspiritus) siehe „Harzöle".

Piperazin = Diäthylendiamin. $HN{<}{CH_2 . CH_2 \atop CH_2 . CH_2}{>}NH$. Man gewinnt es durch Einwirkung von NH_3 auf Äthylenchlorid.

Weisser kristallinischer Körper vom Sch. P. 104°; leicht löslich in H_2O. gen seiner harnsäurelösenden Wirkung wird es bei Gicht, Blasensteinen ;. w. verordnet. Dosis 1,0—1,5 g, zweimal täglich (morgens und nach- ags), und zwar jede Dosis in einer Flasche alkal. Wassers (Apollinaris, ers u. s. w.) gelöst.

Piperazin . . . . H Mk. 35,00; 1 kg Mk. 325,00

Piperazinum chinicum siehe „S i d o n a l".

Piperin. $C_{17}H_{19}NO_3$. Alkaloid des Pfeffers. Zur Darstellung extrahiert ı grob gepulverten weissen Pfeffer mit 90 %igem Alkohol, behandelt den n Verjagen des Alkohols verbleibenden Rückstand mit schwacher Natron- ge, wäscht das hierbei unlöslich zurückbleibende Rohpiperin mit H_2O und stallisiert es aus heissem Alkohol unter Zusatz von Tierkohle um.

Farblose oder schwachgelbliche, glänzende, geruchlose Kristalle, unlös- ı in H_2O, schwerlöslich in kaltem, leichtlöslich in heissem Alkohol.

Piperin, rein krist. . . . . D Mk. 0,90; H Mk. 7,70; 1 kg Mk. 70,00

Piperonal (Heliotropin). Dieser ausserordentlich wichtige Riechstoff der Methylenäther des Protokatechualdehyds:

$$C_6H_3 \begin{cases} COH & (1) \\ <\genfrac{}{}{0pt}{}{O}{O}> CH_2 & \begin{matrix}(3)\\(4)\end{matrix} \end{cases}.$$

Früher ging man bei der Darstellung vom Pfeffer aus: Grob gepulverter effer wurde mit Alkohol extrahiert und das Extrakt nach Abdunsten des kohols mit KOH behandelt, wodurch man als Rückstand das Alkaloid i p e r i n erhält. Beim Kochen mit alkoholischer Kalilauge spaltet sich das perin in Piperidin und Piperinsäure; letzterer kommt die Konstitution

$$C_6H_3 \begin{cases} <\genfrac{}{}{0pt}{}{O}{O}> CH_2 \\ CH:CH.CH:CH.CO_2H \end{cases}$$

.. Das K-Salz dieser Säure ist das Ausgangsmaterial für die Piperonal- rstellung. Man oxydiert es mit $KMnO_4$ und unterwirft das Gemisch der Destil- tion mit Wasserdampf, wobei das Piperonal überdestilliert. Aus dem estillat erhält man es durch Ausschütteln mit Äther.

Jetzt stellt man das Heliotropin ausschliesslich aus dem S a f r o l

$$C_6H_3(C_3H_5)(O_2CH_2)$$

ar. Das S a f r o l (s. d.) ist der Hauptbestandteil des Kampferöls, oraus es gewonnen wird. Durch andauerndes Erhitzen mit alkoholi- :hem Kali oder Natriumäthylat führt man das Safrol in das isomere

s o s a f r o l $C_6H_3 \begin{cases} CH:CH.CH_3 & (1) \\ <\genfrac{}{}{0pt}{}{O}{O}> CH_2 & \begin{matrix}(3)\\(4)\end{matrix} \end{cases}$, eine anisähnlich riechende Flüssig- eit, über. 5 T. Isosafrol werden mit einer Lösung aus 25 T. $K_2Cr_2O_7$, 38 T. H_2SO_4 und 80 T. H_2O bei nicht über 60° behandelt; durch Oxydation bildet ich hierbei Piperonal. Man destilliert mit Wasserdampf und extrahiert das)estillat mit Äther. Nach Verdunsten des Äthers bleibt Roh-Piperonal, das urch Schütteln der ätherischen Lösung mit konz. $NaHSO_3$-Lösung ge- einigt wird.

Farblose, glänzende Kristalle von starkem und angenehmem Heliotrop- geruch. Sch. P. 37°; S. P. 263°. Löslich in 500—600 T. kalt. H_2O, leichter n sied. H_2O, leicht in Alkohol und in Äther.

In der Parfümerie findet es weitgehende Verwendung.

Heliotropin, krist. . . . . 1 kg Mk. 12,50
„ „ bei 25 kg . . . . 1 „ „ 11,50
„ „ extra rein . . . . 1 „ „ 24,00
„ amorph . . . . 1 „ „ 24,00

Pipetten siehe „M e s s g e f ä s s e“.

Pissoir-Öle:

Chem. Fabr. Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.

Pitral, neues, farbloses, medizinisch zu verwendendes Teerpräparat, das sich mit allen Salbengrundlagen mischt.

Pix siehe „P e c h“.

Pix burgundica siehe „F i c h t e n h a r z“.

Pixavon, eine geruchlose, flüssige Teerseife (Pittylen und Kaliseife), die zu Kopfwaschungen bei auf parasitärer Ursache beruhendem Haarausfall dient.

Plantarin siehe „A p p r e t u r m i t t e l“.

Plasmon = Kaseinnatrium. Nährpräparat, durch Vermischen von feuchtem Kasein mit Natriumbikarbonat erhalten.

Plasmon . . . . H Mk. 0,60

Plastische Massen. Nach dem D. R. P. 140 552 erzeugt man Massen, die längere Zeit weich und plastisch bleiben und sich dann nach dem Hartwerden wie Holz bearbeiten, also drechseln, drehen u. s. w. lassen, auf folgende Weise: Es ist bekannt, dass man durch Wechselwirkung zwischen Phenolen und Aldehyden bei Gegenwart von Säure und bei höherer Temperatur harzartige Kondensationsprodukte erhält, doch haben diese Massen wegen ihrer Sprödigkeit bisher keine Verwendung gefunden. Nach dem vorliegenden D. R. P. wird die namentlich durch Kondensation von Phenol mit Formaldehyd hergestellte spröde und undurchsichtige Masse in einem geeigneten Lösungsmittel (Azeton, Alkohol, Glyzerin u. a. m.) gelöst, dann event. in Formen gegossen, eingedickt und getrocknet, wodurch die Masse durchsichtig, plastisch und elastisch wird. Zur Erhöhung der Härte kann man das Produkt in einem Gemisch von Formaldehyd und Glyzerin lösen, während man zur Erhöhung der Plastizität der fertigen Masse Kampfer, Kautschuk, Glyzerin u. dgl. zusetzen kann.

Nach dem D. R. P. 144 162 erzeugt man plastische Massen aus fein gemahlenem Asbest oder Glimmer unter Zusatz von Aluminiumsulfat und Agar-Agarlösung. — Das D. R. P. 145 251 will plastische Massen aus Torf und andern Faserstoffen dadurch herstellen, dass man diesen Teer oder Gemenge von Öl und Harz unter Druck einpresst und nach Bedarf die Bindemittel dann durch Oxydationsmittel in den festen Zustand überführt. — Nach dem D. R. P. 147 994 stellt man plastische Massen aus Kasein her, und zwar behandelt man zur Erzeugung der erforderlichen Plastizität das getrocknete Kasein vor dem Pressen nicht mit reinem Wasser sondern mit einer sehr verdünnten Säure (namentlich Essigsäure).

Das D. R. P. 156 536 behandelt die Herstellung von plastischen Massen aus dem Bast des Affenbrotbaums, indem man den Bast durch Kochen mit Alkali in eine breiige Masse verwandelt, die sich in Formen giessen und pressen lässt und nach dem Trocknen eine steinharte Masse bildet.

Nach dem D. R. P. 158 364 wird pulverisierter Schiefer unter Zusatz von $CaCO_3$ mit Wasserglas und Harzseife gemischt, die Masse in Formen gepresst, dann getrocknet und schliesslich gebrannt.

Die D. R. P. 158 496 und 159 193 umgreifen ein Verfahren, aus plastischen Tonen durch Zusatz von Soda, Natronlauge, Ammoniak, Pottasche, Wasserglas, Melasse, Seife u. dgl. eine gussfähige Masse herzustellen.

Die Patentliteratur ist auf dem Gebiete der plastischen Massen neuerdings so angeschwollen, dass ein Eingehen auf alle neuen Verfahren unmöglich erscheint; wir begnügen uns daher mit blosser Nennung der wichtigeren Patente:

Bei der Gewinnung plastischer Massen gehen von K a s e ï n aus die D. R. P. 174 877, 185 240, 185 241, 186 388 und das Franz. Pat. 368 704.

D. R. P. 187 479 geht von koaguliertem Blut aus; D. R. P. 178 645 Torf; D. R. P. 179 833 von Knochenfasern; die D. R. P. 174 123 ie 186 280 von Magnesiumverbindungen. Das D. R. P. 129 mischt Faserstoffe mit Ölen, Fetten, Teer u. s. w. behandelt das Gemisch dann in eigenartiger Weise, während das ız. Pat. 372 584 plastische Massen durch Verarbeiten von Leder, ;emehl, Kork, Wolle und Zellulose miteinander her- en will. Die D. R. P. 191 125 sowie 200 139 gehen vom Kasein, das . P. 197 196 von Leder- und Knochenabfällen aus. D. R. P. 197 250 und 265 bereiten plastische Massen aus Ossein, das D. R. P. 201 966 solche trocknenden fetten Ölen, besonders Leinöl.

Weiter vgl. über plastische Massen die Artikel „Galalith", „Zellu- d", „Steine, künstliche", „Holzmasse", „Steingut", rzellan", „Steinzeug", „Töpferwaren" und „Ziegel".

Farben für plastische Massen:

Cohn, Farben- u. Lackfabriken, Berlin-Rixdorf, Canner Chaussee 44/48.

Plastrotyl siehe „Trinitrotoluol".

Platin. **Pt.** A. G. = 194,8. Nur selten wird es rein gefunden; es ɛt sich in metallischem Zustande in Gestalt von feinen Körnern in aufge- ⁄emmten Sandlagern, sogenannten Seifen, fast ausschliesslich am . Man unterscheidet in der Qualität drei Sorten Platinerz, und zwar ält No. 1 etwa 85 % Pt, No. 2 etwa 82 % Pt und No. 3 rund 75 % Pt. erdem sind in dem Platinerz die sonstigen Platinmetalle (s. d.) vor- en. Die Gesamtausbeute an Pt im Ural beträgt jährlich nur etwa 7000 kg; ieser Produktion ist die Tätigkeit von 15 000—20 000 Personen beteiligt. Verwaschen der Seife zur Gewinnung der Platinerzkörner geschieht zu- st auf Siebtrommeln oder in Rührbottichen, dann auf geneigten hölzernen len. Die weitere Verarbeitung des Platinerzes geschieht jetzt fast ausnahms- ıuf nassem Wege; es sind sehr verschiedene Verfahren in Anwendung, ;ich alle den Trennungsmethoden der analytischen Chemie anschliessen. tens digeriert man das Platinerz mit Königswasser (s. d.), nachdem letzteres mit 2 T. H_2O verdünnt hat, und zwar nimmt man die Digestion Erhöhung der Wirkung unter 35—40 mm Wasserdruck vor. Die erhaltene erte Lösung dampft man zur Trockne und erhitzt den Rückstand auf C.; hierbei werden die Chloride des Iridiums und des Palladiums (vor n des Pt) zu Chlorür reduziert. Nimmt man nun den Rückstand mit H_2O ınd säuert mit HCl an, so fällt auf Zusatz von NH_4Cl reines Ammonium- nchlorid (Platinsalmiak) $(NH_4)_2PtCl_6$ aus, während die Chlorüre von Ir Pd keine schwer löslichen Doppelsalze bilden; erst beim Eindampfen der erlaugen scheidet sich Iridiumsalmiak ab. Aus der schliesslich verbleiben- Lösung scheidet man den Rest der Platinmetalle durch Eisendrehspäne ab, hiert das noch ungelöste Eisen mit HCl, filtriert die gefällten Platin- lle ab und löst sie wieder in Königswasser. So scheidet man allmählich inzelnen Platinmetalle voneinander, während man aus dem zuerst gefällten n Platinsalmiak beim Glühen Platinschwamm erhält; letzterer wird mmengepresst und in Kalktiegeln im Knallgasgebläse (siehe unter allgas") eingeschmolzen. Das flüssige reine Platinmetall giesst man ıhnlich in Barren von 3—5 kg; die Platinbarren werden mittels Fallwerks Dampfhammers ausgeschmiedet und dann zu dicken Blechen oder ten verarbeitet.

Dichtes Platin ist ein silber- bis zinnweisses, sehr dehnbares und festes netall, weicher als Kupfer, von relativ geringem Leitungsvermögen für ne und Elektrizität. Zusammengeschmolzenes Pt hat das sp. G. (bei 18°) ,48. Bei heller Weissglut wird es weich und schweissbar, um bei noch re Temp. zu schmelzen. Nach neuen Versuchen von Nernst und Vartenberg ist der Sch. P. 1744°. Durch Erhitzen von Platin- iak erhält man das Pt in grauer, lockerer, schwammiger Form — Platin-

schwamm; das noch feiner zerteilte Platinschwarz (Platinmohr) entsteht bei Ausfällung des Metalls durch organische Reduktionsmittel sowie durch Zink. Platinschwamm und Platinschwarz haben die Fähigkeit, ausserordentlich grosse Mengen von Gasen, namentlich O, zu kondensieren.

Auch lösliches oder vielmehr kolloidales Platin (vgl. den Artikel „Kolloidale Metalle") hat man dargestellt, und zwar entsteht diese als Platinhydrosol bezeichnete Modifikation, wenn eine Lösung von $PtCl_4$ (1 : 1500) bei gewöhnlicher Temp. mit einigen Tropfen stark verdünnter Hydrazinhydratlösung versetzt wird. Die so erhaltene Platinlösung wird durch Dialyse gereinigt und bildet dann eine schwarz bis braun gefärbte Flüssigkeit. Noch besser lösend wirkt das Hydrazinhydrat, wenn gleichzeitig Alkalisalze der Lysalbinsäure und Protalbinsäure (s. d.) zugegen sind. Das D. R. P. 157 172 schützt ein Verfahren, sehr hochprozentige Präparate von kolloidalem Platin, Palladium und Osmium in fester, haltbarer, wasserlöslicher Form darzustellen, indem man in der angedeuteten Weise Hydrazinhydrat als Reduktionsmittel verwendet, während gleichzeitig lysalbinsaures oder protalbinsaures Na zugegen ist.

Die Hauptmenge des Platins wird zu Kesseln für Schwefelsäurekonzentration u. s. w., für Laboratoriumsgeräte und in der Elektrotechnik verwendet; auch dient es zu Normalmaßstäben, Blitzableiterspitzen, Elektroden, als Porzellanfarbe (Glanzsilber) u. s. w. Sehr grosse Mengen werden auch in Form kleiner Stifte bei der Anfertigung künstlicher Zähne verbraucht. Für viele Zwecke bedient man sich nicht des reinen Platins sondern einer Platin-Iridiumlegierung, weil diese eine grössere Härte hat.

Der Platinpreis ist starken Schwankungen unterworfen; z. Z. wird notiert:

Platinmetall, rein, netto Kasse		1 kg Mk. 4000,00
Platinschwamm	D Mk. 56,00;	1 g „ 6,00
Platinschwarz (Mohr)	D „ 55,00;	1 g „ 6,00

Platin:

Franz Eisenach & Cie., Offenbach a. M.

Walzwerke und Walzwerks-Einrichtungen für Platinbleche und -Draht:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Platinasbest (platinierter Asbest). Zur Darstellung durchfeuchtet man lose gefilzten Asbest mit einer konz. $PtCl_4$-Lösung, lässt trochnen, taucht für einen Augenblick in NH_4Cl-Lösung, lässt wieder trocknen und glüht. Der erhaltene Platinasbest enthält 8—8,5 % Pt; er ist weich und wolleähnlich. Man benutzt ihn zur Darstellung von Schwefelsäureanhydrid (s. d.). Doch wird auch platinierter Asbest mit bis zu 25 % Pt-Gehalt dargestellt.

Nach dem D. R. P. 134 928 erhält man platinierten Asbest, der bei nur 2 % Pt-Gehalt eine grosse Wirksamkeit hat, dadurch, dass man ein Platinsalz in Methylalkohol, Äthylalkohol, Azeton oder Essigäther löst, mit dieser Lösung die zu platinierenden Körper (Asbest, Bimsstein u. s. w.) tränkt und dann anzündet. Hierbei wird das Platinsalz reduziert, und das Pt bleibt in feinster Verteilung festhaftend auf dem Körper zurück.

Platinasbest (25 %) . . . . D Mk. 18,00

Franz Eisenach & Cie., Offenbach a. M.

Platinbad siehe „Verplatinieren".

Platinieren siehe „Verplatinieren".

Platinlegierungen. Man verwendet solche vielfach, z. B. eine Platin-Iridiumlegierung mit 10 % Ir, die sich wegen ihrer Härte und Widerstandsfähigkeit für verschiedene Zwecke, z. B. zur Anfertigung von Normal-

ıstäben, eingeführt hat. Legierungen von Platin mit Silber werden für ɪucksachen, solche mit Kupfer und Silber zu demselben Zwecke ver- ɪlet. Ähnliche Legierungen, die ausserdem noch Nickel und Kad- ı m (teilweise auch Wolfram) enthalten, dienen zur Anfertigung von ınteilen für Chronometer. In andern Legierungen zu dem gleichen Ver- ılungszweck ist das Platin mit Vorteil teilweise oder ganz durch Pal- ium ersetzt worden.

Legierungen von Platin mit Gold werden zur Anfertigung künstlicher ısse verwendet, während seitens der Physikalisch-Technischen Reichs- ılt absolut reine Legierungen von Platin mit Iridium (bis 40 % Ir) und Platin mit Rhodium (bis 40 % Rh) zum Zwecke der elektrischen ıung hoher Temperaturen hergestellt worden sind.

Eisenach & Cie., Offenbach a. M.

Platinmetalle. Hierher zählt man die im Platinerz neben Platin ommenden Metalle, und zwar Iridium, Osmium, Palladium,) dium und Ruthenium. Im besonderen unterscheidet man:

I. Leichte Platinmetalle.

	Ruthenium	Rhodium	Palladium
.tomgewicht	101,7	103	106,3
p. G.	12,26	12,1	11,8
tomvolum	8,3	8,5	9,0

II. Schwere Platinmetalle.

	Osmium	Iridium	Platin
tomgewicht	190,8	193	194,8
p. G.	22,48	22,42	21,48
.tomvolum	8,4	8,6	9,0

Sämtliche Platinmetalle haben viel Ähnlichkeit mit dem Platin; alle sind ɪer schmelzbar, schwer oxydierbar, bilden leichtreduzierbare Salze, und Chloride geben mit Salmiak schwer lösliche Doppelchloride. Die Ab- ıdung der einzelnen Platinmetalle und ihre Reingewinnung gelingt erst auf n recht umständlichen Wege, vgl. den Artikel „Platin". Osmium und ım finden sich nur im Platinerz, sie sind meistens zu Osmiridium ver- en und verbleiben nach der Behandlung des Platinerzes mit Königswasser ückstand. Rhodium kommt im Osmiridium, namentlich aber mit Gold rt vor, während sich Ruthenium besonders mit Osmium zusammen ɪt.

Im übrigen siehe die einzelnen Artikel, wie „Iridium", „Osmium" w.

Platinpapier siehe „Photographische Papiere".

Platinschwamm siehe „Platin".

Eisenach & Cie., Offenbach a. M.

Platin, Utensilien aus.

Platinschalen siehe unter „Schalen"; Platinblech unter ɪche"; Platindraht unter „Draht"; Platindreiecke unter ahtdreiecke"; Platingewebe unter „Drahtnetze"; Platin- ktroden unter „Elektrochemische Apparate"; Platin- iffchen unter „Elementaranalyse"; Platin-Retorten und ıschen für Flusssäure unter „Fluorverbindungen"; Platin- ɪel unter „Löffel"; Platinmuffeln unter „Muffeln"; Platin- tel unter „Spatel" und Platintiegel unter „Tiegel". Die Platin- rate zur Schwefelsäurekonzentration sind unter „Schwefelsäure" auf- ırt.

Platin, Utensilien aus:

Franz Eisenach & Cie., Offenbach a. M.

Platinverbindungen.

1. Platinchlorür $PtCl_2$, entsteht beim Erhitzen von Platinschwamm in trockenem Chlorgas auf 250°. Graugrünes, in H_2O unlösliches, in konz. HCl lösliches Pulver, das bei stärkerem Erhitzen in Pt übergeht. Vom $PtCl_2$ existieren Additions-Doppelsalze, die als Abkömmlinge des Platinochlorwasserstoffs H_2PtCl_4 zu betrachten sind. So erhält man durch Reduktion von Kaliumplatinchlorid K_2PtCl_6 mit Kupferchlorür das Kaliumplatinchlorür K_2PtCl_4. In der Technik wird K_2PtCl_4 nach Heraeus so dargestellt, dass man krist. H_2PtCl_6 in dem doppelten Gew. H_2O löst, in die erhitzte Lösung SO_2 einleitet (bis herausgenommene Proben mit KCl kein K_2PtCl_6 mehr absetzen) und nun eine heisse KCl-Lösung (von fast der doppelt berechneten Menge KCl) zusetzt; das ausgeschiedene K_2PtCl_4 wird abgesaugt, mit Alkohol gewaschen und bei gewöhnlicher Temperatur unter Lichtabschluss getrocknet.

Platinchlorür, trocken			1 g	Mk. 5,00
Kaliumplatinchlorür, krist.	1 g Mk. 2,50;	D Mk. 23,00;	H	„ 220,00
Natriumplatinchlorür, „	1 g „ 3,00;	D „ 27,00;	H	„ 245,00

2. Platinchlorid (Platintetrachlorid). $PtCl_4$. Löst man Pt unter Erwärmen in Königswasser und dampft die saure Lösung ein, so erhält man den gewöhnlich als Platinchlorid bezeichneten Platinchlorwasserstoff $H_2PtCl_6 + 6 H_2O$ in zerfliesslichen Kristallen. Es ist für die analytische Chemie wichtig, da es mit K, NH_4, Rb und Cs schwerlösiche (in Alkohol unlösliche) gelbe, kristallinische Niederschläge gibt; z. B. Kaliumplatinchlorid (Platinsalmiak) K_2PtCl_6.

Platinchlorid, trocken		D Mk. 20,00;	H	Mk. 180,00
„ Lösung 1 : 9		H „ 21,00;	1 kg	„ 190,00
Ammoniumplatinchlorid, trocken	1 g Mk. 3,30;	D „ 30,00;	H	„ 270,00
Kaliumplatinchlorid, trocken		1 g „ 3,10;	D	„ 28,00
„ krist.		1 g „ 2,80;	D	„ 26,00
Natriumplatinchlorid	1 g „ 2,50;	D „ 22,00;	H	„ 200,00

3. Platincyanür. Das eigentliche Platincyanür $Pt(CN)_2$ hat ebensowenig Bedeutung wie der Platinocyanwasserstoff $H_2Pt(CN)_4$; jedoch bildet letztere Säure Salze, deren Kristalle einen schönen Dichroismus zeigen. So bildet z. B. Kaliumplatincyanür (Platincyankalium) $K_2Pt(CN)_4$ gelbe, rhombische Prismen mit blauem Flächenschimmer; das Baryumplatincyanür (Platincyanbaryum) $BaPt(CN)_4$ bildet monokline Kristalle, die zeisiggrün in der Richtung der Hauptsache sind, senkrecht dazu schwefelgelb mit blauviolettem Reflex. Letzteres Salz sowie das Lithiumrubidiumplatincyanür werden zum Bestreichen von „Röntgen-Schirmen" benutzt, da sie unter der Einwirkung der X-Strahlen hell aufleuchten (fluoreszieren). Brochet und Petit (Zeitschr. f. Elektrochem. 1904, 922) empfehlen, Baryumplatincyanür aus Cyanbaryum mit Hilfe des Wechselstroms zu gewinnen; den Elektrolyten stellen sie aus $Ba(OH)_2 + HCN$ her, die Elektroden sind Platinbleche, die Stromdichte ist 20 Amp., die Spannung 5 V.

Platincyanür			1 g	Mk. 4,40
Ammoniumplatincyanür			1 g	„ 5,20
Baryumplatincyanür in feinen Kristallen	D Mk. 26,00;	H Mk. 235,00;	1 kg	„ 2300,00
Kaliumplatincyanür, krist.	1 g „ 3,60;	D „ 33,00;	H	„ 295,00
„ „ (sesqui)		1 g „ 3,90;	D	„ 36,00
Kobaltplatincyanür			1 g	„ 3,50
Lithiumrubidiumplatincyanür		1 g Mk. 4,10;	D	„ 36,00
Magnesiumplatincyanür			1 g	„ 4,00
Natriumplatincyanür			1 g	„ 5,00
Thoriumplatincyanür		1 g Mk. 5,70;	D	„ 50,00

Platten.

Platten aus Glas siehe „Glasgerätschaften".

Platten aus Porzellan für analytische Arbeiten:

Länge	5	6	8	10,5	14	15,8	21	18,3	20,3	cm.
Breite	3,5	3	5,3	7,3	11	11,5	11	12	15	„
Stück	0,30	0,30	0,30	1,00	1,50	2,00	2,00	2,25	2,25	Mk.

Länge	21	23,7	25,5	27,5	32,2	31,5	33,6	34	40,7	cm.
Breite	18,3	15,8	19,5	22,3	16,5	25,5	20	29	26,3	„
Stück	2,50	3,00	4,00	6,00	6,00	8,00	8,00	13,00	23,00	Mk.

Platten aus Porzellan mit Vertiefungen für kolorimetrische Untersuchungen:

Mit 12 Vertiefungen 8,5 × 11,5 cm . . . . Stück Mk. 0,60
„ 12 „ 9 × 11,5 „ . . . . „ „ 0,80
„ 60 „ 27 × 17 „ . . . . „ „ 6,00

Platten aus porösem Ton, zum Trocknen von Präparaten, viereckig:

Länge	9	12	20	25	30	35	40	cm.
Stück	0,15	0,30	0,75	1,10	1,50	3,00	4,50	Mk.

	21 × 14	24 × 20	30 × 20	cm.
Stück	0,60	0,90	1,20	Mk.

Plattentürme siehe „Reaktionstürme".

Plattieren. Man versteht darunter die Vereinigung zweier verschiedener Metalle durch Aufeinanderwalzen; das Zusammenhaften erfolgt hierbei teilweise direkt ohne Zwischenlage, teilweise durch Lötung. Das Plattieren greift überall da ein, wo es durchführbar und billiger als die Galvanostegie (s. d.) ist. Man kann durch die Plattierung Auflagen jeder gewünschten Stärke liefern, was der Galvanostegie nur in beschränktem Masse möglich ist. Die Vernickelung von Eisenblech geschieht beispielsweise stets durch Plattieren, während sich Zinkblech nur galvanisch vernickeln lässt. Man plattiert Bleche, Drähte sowie schliesslich auch fertige Gebrauchsgegenstände. Von Blechen plattiert man solche aus Kupfer mit Silber, Gold oder Platin; solche aus Eisen mit Kupfer, Nickel oder Blei; solche aus Blei sowie solche aus Zink mit Zinn. Von Drähten werden plattiert: Silberdraht mit Gold, Kupfer- und Neusilberdraht mit Silber sowie Stahldraht mit Kupfer oder Messing. Die Verfahren der Plattierung sind für die verschiedenen Metalle sehr mannigfach und in wichtigen Einzelheiten meistens Geheimnis der fabrizierenden Firmen, so dass eine Beschreibung hier erübrigt. Dasselbe gilt auch vom Elektroplattieren, einem Verfahren, das neuerdings in immer grösserem Masse, und zwar für verschiedene Metalle, ausgeführt zu werden scheint. A. Fischer hat gute Vorschriften zur Elektroplattierung von Aluminium (Chem. Ztg. 1903, 987) angegeben.

Nach den D. R. P. 139 594 und 147 378 bewirkt man die Elektroplattierung von Metallen dadurch, dass man zwischen ihnen einen Lichtbogen erzeugt.

Plättmittel.

Plättwachs: 200 T. japan. Wachs, 200 T. Paraffin und 100 T. Stearinsäure schmilzt man und giesst die Masse in Formen. — Beim Plätten überfährt man das Plättwachs mit dem heissen Bügeleisen, das hierdurch besser gleitet und gleichzeitig die Wäsche glänzend macht.

Wäscheglanz (Plättöl, Stärkeglanz): Man schüttelt 250 g Wasser und 5 g Tragantpulver in einer Flasche gut durcheinander, bis letzteres gleichmässig aufgequollen ist; dann giesst man die Mischung in 750 g kochendes Wasser, löst 50 g Borax darin und rührt noch 50 g Stearin und 50 g gepulvertes Talkum hinzu. Die Flüssigkeit, welche vor dem Gebrauch jedesmal gut zu schütteln ist, lässt sich so verwenden, dass man die vorher gestärkte Wäsche mit Hilfe eines Schwammes damit bestreicht und dann bügelt. An-

statt dessen kann man auch 1 Raumteil Stärkeglanz mit 4 Raumteilen gekochter Stärke vermischen.

Plättpulver: 2 T. Tragant, 25 T. Talkum und 25 T. Borax.

Plejapyrin, ein neues Mittel gegen Migräne, ist angeblich ein Kondensationsprodukt aus Phenyldimethylpyrazolon und Benzamid und bildet ein weisses, in 15 T. H_2O lösliches, kristallinisches Pulver. Das neuere Plejapyrinpara ist eine chemische Verbindung aus 1 mol. Phenyldimethylpyrazolon mit 1 mol. p-Toluolsulfamid.

Plekavol, ein Gemisch von p-Aminobenzoesäureeugenolester mit Paraformaldehyd, Eugenol, ZnO und $ZnSO_4$ (D. R. P. 189 333). Es dient als lokales Anästhetikum.

Plumbago siehe „Graphit".

Plumbum siehe „Blei".

Plumbum aceticum = Bleiazetat siehe „Bleiverbindungen" No. 1.

Plumbum boricum = Bleiborat s. „Bleiverbindungen" No. 3.

Plumbum carbonicum = Bleikarbonat siehe „Bleiverbindungen" No. 8.

Plumbum chloratum = Bleichlorid siehe „Bleiverbindungen" No. 4.

Plumbum chromicum = Bleichromat siehe „Bleiverbindungen" No. 5.

Plumbum hydroxydatum = Bleioxydhydrat siehe „Bleiverbindungen" No. 14 b.

Plumbum hyperoxydatum = Bleisuperoxyd siehe „Bleiverbindungen" No. 14 d.

Plumbum manganicum = Bleimanganat siehe „Bleiverbindungen" No. 11.

Plumbum nitricum = Bleinitrat s. „Bleiverbindungen" No. 12.

Plumbum oxalicum = Bleioxalat siehe „Bleiverbindungen" No. 13.

Plumbum oxydatum = Bleioxyd siehe „Bleiverbindungen" No. 14 a.

Plumbum peroxydatum = Bleisuperoxyd siehe „Bleiverbindungen" No. 14 d.

Plumbum persulfuricum = Bleipersulfat siehe „Bleiverbindungen" No. 15.

Plumbum subaceticum = Basisches Bleiazetat siehe „Bleiverbindungen" No. 2.

Plumbum sulfuratum = Bleisulfid siehe „Bleiverbindungen" No. 17.

Plumbum sulfuricum = Bleisulfat siehe „Bleiverbindungen" No. 16.

Plumbum thiosulfuricum = Bleithiosulfat siehe „Bleiverbindungen" No. 18.

Pneumatische Wannen siehe „Wannen".

Pochwerke. Sie werden hauptsächlich in Aufbereitungsanstalten verwendet und dienen dort zum vollständigen Aufschliessen der Erze. Seltener benutzt man die Pochwerke zur Zerkleinerung von Knochen und sonstigen spröden Stoffen.

Die Zerkleinerung geschieht durch eine Anzahl Stempel, welche von einer rotierenden Welle abwechselnd mittels Hebedaumen gehoben werden und beim Niederfallen die auf einer Sohle liegenden Erze u. s. w. zerstampfen.

Dadurch, dass die Hebedaumen den Pochstempeln gleichzeitig eine Drehung erteilen, wird ein gleichmässiger Verschleiss der Stempel und eine nicht unwesentliche Kraftersparnis erreicht.

Die Pochwerk-Anlagen werden mit Eisen- oder Holzgestell geliefert. Pochschuhe und Pochsohlen sind aus Kruppschem Spezialstahl geschmiedet.

Gewicht der Stempel	360 kg = 800 lbs. engl.		400 kg = 900 lbs. engl.	
Anzahl der Stempel	5	10	5	10
Anzahl der Schläge jedes Stempels in der Minute	92	92	92	92
Umdrehungen der Riemenscheibe „ „ „	46	46	46	46
Durchmesser „ „ . . . . . mm	1830	1830	1830	1830
Breite „ „ . . . . . „	280	280	280	280
Kraftverbrauch . . . . ca. HP	8	16	9	18
Leistung an gepochtem Material je nach den Eigenschaften des Erzes in 24 Stunden . t	7—12½	14—25	8—14	16—28
Raumbedarf des Pochwerks: Länge . . . . m	7,5	7,5	7,5	7,5
Raumbedarf des Pochwerks: Breite . . . . „	2,5	4,85	2,5	4,85
Raumbedarf des Pochwerks: Höhe mit Erzbehälter . . . „	9	9	9	9
Gewicht der Garnitur . . . . ca. kg	6900	13700	7100	14050
Gewicht der Garnitur in seetüchtiger Verpackung . . . . „ „	7400	14700	7700	15100
Preis der Garnitur . . . . Mk.	4200	8320	4300	8450
„ „ Seeverpackung . . . . „	85	170	100	175

Gewicht der Stempel	450 kg = 1000 lbs. engl.		520 kg = 1150 lbs. engl.	
Anzahl der Stempel	5	10	5	10
Anzahl der Schläge jedes Stempels in der Minute	92	92	92	92
Umdrehungen der Riemenscheibe „ „ „	46	46	46	46
Durchmesser „ „ . . . . . mm	1830	1830	1830	1830
Breite „ „ . . . . . „	305	305	305	305
Kraftverbrauch . . . . ca. HP	10	20	11½	25
Leistung an gepochtem Material je nach den Eigenschaften des Erzes in 24 Stunden . t	9—15	18—30	10—20	20—40
Raumbedarf des Pochwerks: Länge . . . . m	7,5	7,5	7,5	7,5
Raumbedarf des Pochwerks: Breite . . . . „	2,5	4,85	2,5	4,85
Raumbedarf des Pochwerks: Höhe mit Erzbehälter . . . „	9	9	9	9
Gewicht der Garnitur . . . . ca. kg	8400	16600	8700	17200
Gewicht der Garnitur in seetüchtiger Verpackung . . . . „ „	9000	17700	9300	18200
Preis der Garnitur . . . . Mk.	4700	9250	4850	9500
„ „ Seeverpackung . . . . „	100	185	100	185

Pochwerke und Pochwerks-Anlagen:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Podophyllin. Alkaloid, das aus der Wurzel der amerikanischen wilden Limone (*Podophyllum peltatum*) dargestellt wird. Man benutzt es als Abführ- und Wurmabtreibungsmittel; in grossen Gaben erregt es Brechreiz. M. D. p. dos. 0,1 g, M. D. p. die 0,3 g.

Podophyllin D. A. IV	H Mk. 4,10;	1 kg	Mk. 36,00
„ D. A. IV, pulv.	H „ 4,20;	1 „	„ 37,00
„ puriss. (Podophyllotoxin)	H „ 5,30;	1 „	„ 48,00

statt dessen kann man auch 1 Raumteil Stärkeglanz mit 4 Raumte[illegible] Stärke vermischen.

Plättpulver: 2 T. Tragant, 25 T. Talkum und 2[illegible]

Plejapyrin, ein neues Mittel gegen Migräne, is[illegible] densationsprodukt aus Phenyldimethylpyrazolon und[illegible] ein weisses, in 15 T. H_2O lösliches, kristallinisc[illegible] Plejapyrinpara ist eine chemische Verbi[illegible] dimethylpyrazolon mit 1 mol. p-Toluolsulfamid[illegible]

Plekavol, ein Gemisch von p-Aminobe[illegible] formaldehyd, Eugenol, ZnO und $ZnSO_4$ (D. [illegible] Anästhetikum.

Plumbago siehe „Graphit".

Plumbum siehe „Blei".

Plumbum aceticum = P[illegible] No. 1.

Plumbum boricum = [illegible]

Plumbum carbonic[illegible] gen" No. 8.

Plumbum chlo[illegible] gen" No. 4.

Plumbum [illegible] gen" No. 5.

Plumbr[illegible] dungen" [illegible]

Plu[illegible] dung[illegible]

ge[illegible]

Substanz					Beobachter
				...5 p	Tollens
				...534 p	„
				...96 p^2	
				...15016 p	„
				...0003981 p^2	„
	15	—	0—10	+ 68,65—0,828 c + 0,115415 c^2 [α]j = 75,08 für [α]D = 66,5	Hesse
	15	—	5	+ 66,7 Alkohollösung	„
	—	—	10	+ 67	Müntz
... + 0,409 g CaO ... = ¼ mol. CaO	—	—	—	+ 64,9	„
... + 0,818 g CaO ... = ½ mol. CaO	—	—	—	+ 61,3	„
do. + 1,637 g CaO ... = 1 mol. CaO	—	—	—	+ 46,9	„
do. + 3,274 g CaO ... = 2 mol. CaO	—	—	—	+ 51,8	„
do. + 1 mol. Na_2O	15	—	5	+ 66	Hesse
do. + 1 g KOH in 100 ccm	—	—	5,4	vermindert um 0,170	Pellet
do. + 1 g NaOH in 100 ccm	—	—	5,4	„ „ 0,140	„
Milchzucker: $C_{12}H_{22}O_{11}+H_2O$	15	—	2—12	+ 54,54—0,557 c + 0,05475 c^2	Hesse
Glykose $C_6H_{12}O_6$ + H_2O	20	8—91	—	+ 47,925 + 0,015534 p + 0,0003883 p^2	Tollens
Glykose $C_6H_{12}O_6$ . .	20	7—83	—	+ 52,718 + 0,017087 p + 0,0004271 p^2	„
Traubenzucker: $C_6H_{12}O_6$	15	—	2,8	51,78	Hesse
Stärkezucker $C_6H_{12}O_6$	15	—	3	51,67	„
Fruchtzucker $C_6H_{12}O_6$	14	—	—	[α]j = — 106	Dubrunfaut
„ „	52	—	—	„ = — 79,5	„
„ „	90	—	—	„ = — 53	„
„ „	14	—	—	— 100	Neubauer
„ „	—	—	12,8	[α]j = — 104	Jodin
Invertzucker $C_6H_{12}O_6$	14	—	—	„ = — 26,65	Dubrunfaut
„ „	52	—	—	„ = — 13,33	„
„ „	90	—	—	„ = 0	„
„ „	0	—	17,21	— 27,9; [α]tD = — (27,9—0,32 t)	Tuchschmid

Substanz	t	p	c	[α]D	Beobachter
...$H_{14}O_6$ . . .	—	—	15	[α]j = — 0,03	Pasteur
...$H_{12}O_6$ . . .	16	—	1—10	+ 24,3	Prunier
...lkohol ...o	—	d=0,812 bei 19°	—	— 1,8	Erlenmeyer
...hol . . .	—	—	—	— 5,6—5,7	Le Bel
...173°	—	d=0,933 bei 19°	—	+ 3,6	Erlenmeyer
.	—	d=0,886 „ 15°	—	+ 1,24	Le Bel
	—	d=1,225 „ 15°	—	+ 3,75	„
	—	d=1,54 „ 15°	—	+ 5,34—5,41	„
		—	0,5—15	+ (15,06 — 0,131 c)	Landolt
		35,7	—	[α] = + 8,52	Biot
		35,7	—	[α]r = — 8,53	Pasteur
		32,907	—	[α]j = — 5	„

II. Polarisationsapparate.

A. Apparate für weisses oder Lampenlicht mit Keilkompensation und linearer Skala (Saccharimeter). Genau und bequem in der Benutzung, aber nur für Stoffe brauchbar, welche, wie der Rübenzucker, dieselbe Lichtzerstreuungskraft haben wie Bergkristall; darum besonders von der Zuckerindustrie und den Steuerbehörden bevorzugt.

Halbschatten-Polarisationsapparate mit einfacher Keilkompensation neuester Konstruktion, mit neuer Ablesevorrichtung und Schutzkappe:

Mit 2 Röhren von 100 und 200 mm Länge . . . . Mk. 475,00
„ 3 „ von 100, 200 und 400 mm Länge . . . . „ 525,00
„ 4 „ von 100, 200, 400 und 600 mm Länge . . . . . . „ 600,00

Dieselben Apparate mit doppelter Keilkompensation (zur Kontrolle der Ablesungen und zur Kontrolle der Skalenrichtigkeit):

Mit 2 Röhren von 100 und 200 mm Länge und Skalenbeleuchtungsspiegel in Kasten . . . . „ 725,00
do. „ 3 „ von 100, 200 und 400 mm Länge . . . . „ 775,00
do. „ 4 „ von 100, 200, 400 und 600 mm Länge . . . . . . „ 850,00

Rüben-Polarisationsapparate (Halbschattensystem) neuester Konstruktion mit beschränkter Skala von 0—35° Ventzke gehend, mit Schutzkappe für die Keilkompensation und Skalenbeleuchtungsspiegel; inkl 2 Beobachtungsröhren und Kasten:

Für 200 mm lange Röhren . . . . „ 260,00
„ 400 „ „ „ . . . . „ 290,00

Dieselben mit Vergrösserungsskala (bequemes Ablesen bis zu 1/10 %) neuester Konstruktion, auf Bockstativ inkl. 2 Beobachtungsröhren:

Für 200 mm lange Röhren . . . . „ 450,00
„ 400 „ „ „ . . . . „ 485,00

Halbschatten-Apparat mit beschränkter Skala für hochprozentige Lösungen, von 80—100 % gehend (zur direkten Ablesung der Prozente bei Anwendung der 400 mm langen Röhre und des ganzen Normalgewichts von 26,048 g) komplett mit 2 Stück 400 mm langen Beobachtungsröhren und Kasten . . . . „ 300,00

B. Apparate für das homogene Licht der Natriumflamme, mit geteilter Kreisscheibe.

Polarisationsapparat nach Mitscherlich mit Laurentschem Polarisator; Ablesung 0,1°, mit Patentbeobachtungsröhre und Gas-Natriumlampe	Mk. 155,00
Einfacher Polarisationsapparat nach Lippich, mit Absorptionsgefäss, 2teil. Polarisator nach Lippich, Ablesung des Kreises auf 0,01°; nebst Holzkasten:	
Für Röhren von 220 mm grösster Länge	„ 350,00
„ „ „ 400 „ „ „	„ 400,00
Halbschattenapparat nach Landolt mit 3teiligem Polarisator nach Lippich, Ablesung 0,01°, für Röhren von 220 mm grösster Länge	„ 550,00
Grosser Polarisationsapparat nach Schmidt & Haensch für 400 mm lange Beobachtungsröhre, mit dreiteiligem Lippich'schen Polarisator, Kreis mit Spiegelbeleuchtung; Ablesung 0,01°; einschl. Glaskasten	„ 1350,00

Hilfsapparate für die Polarisation:

Beobachtungslampen für Petroleum, nach Hinks mit Doppelflachbrenner und Tonzylinder und unzerbrechlichem Metallzylinder, mit Beleuchtungslinse und Reflektor	„ 21,00
Dieselben für Gas (Steinkohlen- oder Ölgas) mit dreifachem Flachbrenner und unzerbrechlichem Metallzylinder, mit Beleuchtungslinse und Reflektor	„ 30,00
Dieselben für Natriumlicht mit Gas zu dem Polaristrobometer und den zirkularen Halbschattenapparaten, mit Platinring	„ 25,00
Dieselben nach Landolt	„ 45,00
Dieselben nach Landolt für elektrisches Licht, mit Glühlampe für 800 Std. Brennzeit, vollständig, mit Anschlussdrähten	„ 40,00

Polarisationsröhren:

Länge der Röhren	25	50	94,7	100	189,4	mm.
Glasröhre, Schraubenverschluss . .	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	Mk.
Reserve-Glasrohr	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	„
Messingrohr, Schraubenverschluss .	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	„
Patent-Glasröhre mit einseitiger Erweiterung, Schraubenverschluss .	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	„
Reserve-Glasrohr für Patentröhre .	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	„
Röhre mit Wasserumspülung, bes. für Invertzuckerbestimmung . .	—	16,00	—	16,00	—	„

Länge der Röhren	200	220	400	600	mm.
Glasröhre, Schraubenverschluss . .	8,00	8,00	9,00	10,50	Mk.
Reserve-Glasrohr	1,50	1,50	1,75	2,25	„
Messingrohr, Schraubenverschluss .	9,00	9,00	10,00	12,00	„
Patent-Glasröhre mit einseitiger Erweiterung, Schraubenverschluss .	9,00	9,00	10,00	11,50	„
Reserve-Glasrohr für Patentröhre .	2,00	2,00	2,50	3,50	„
Röhre mit Wasserumspülung, bes. für Invertzuckerbestimmung . .	18,00	20,00	21,00	27,00	„

Thermometer für die Röhre mit Wasserumspülung		Mk. 6,00
Deckgläschen aus gutem Spiegelglas, zum Verschlusse der Röhren, Durchm. 15½ mm	Dutzend	„ 3,00
Dieselben, Durchm. 23 mm, f. d. erweiterte Ende der Patentröhre	„	„ 4,50
Gummiringe zum Abdichten, Durchm. 15½ mm	„	„ 0,50
do. Durchm. 23 mm, f. d. erweiterte Ende der Patentröhre	„	„ 0,75

Polarisationsapparate:

Hans Heele, Berlin O. 27, Grüner Weg 104.
Franz Schmidt & Haensch, Berlin S., Prinzessinnenstr. 16.
Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Polonium siehe „Radioaktive Substanzen".

Polyprēn siehe „Kautschuk".

Pomeranzenblütenöl siehe „Neroliöl".

Pomeranzenschalenöl. Man unterscheidet bitteres und süsses Pomeranzenschalenöl; sie gehören zu den Aurantiazeenölen.

Bitteres Pomeranzenschalenöl (Pomeranzenöl, Orangenschalenöl; *Oleum Aurantii corticis amari*). Durch Pressen aus den frischen Fruchtschalen des bitterfrüchtigen Pomeranzenbaumes gewonnen. Gelbliches, eigenartig pomeranzenähnlich riechendes, gewürzig bitterlich schmeckendes Öl. Sp. G. 0,848—0,854; S. P. 175—179°. O. D. ca. + 95°. Es enthält Limonen.

Pomeranzenschalenöl, bitter . . . . 1 kg Mk. 18,50

Meyer Cohn, Hannover.

Süsses Pomeranzenschalenöl (Portugalöl; Apfelsinenschalenöl, süsses Orangenschalenöl; *Oleum Aurantii corticis*). Es spielt im Handel eine viel bedeutendere Rolle als das bittere Pomeranzenschalenöl und unterscheidet sich von diesem fast nur durch seinen milden, nicht bitteren Geschmack. Blassgelb, nach Apfelsinen riechend. Sp. G. 0,848—0,852. O. D. = + 96 bis + 98° bei 20° C. Es dient zur Bereitung von Apfelsinen- und Zitronenessenz.

Süsses Pomeranzenöl	1 kg	Mk.	16,50
„ „ rektif.	1 „	„	18,50
„ „ konzentr.	1 „	„	80,00

Poröse Tonwaren siehe „Steingut" und „Töpferwaren".

Portland-Zement siehe „Zement".

Porzellan. Das Porzellan gehört zu den dichten Tonwaren, und zwar im besonderen zu denjenigen mit weissem und durchscheinendem Scherben. Man unterscheidet: 1. Echtes oder hartes Porzellan (Feldspatporzellan), 2. das Weichporzellan und 3. das Biskuit- oder Figurenporzellan.

1. Das echte Porzellan ist eine weisse, bei mässiger Dicke durchscheinende, harte, mit dem Messer nicht ritzbare, gleichartige, klingende Masse von muscheligem, feinkörnigem Bruch. Zur Darstellung erhitzt man Kaolin (Porzellanerde) mit dem sog. Fluss, welcher, für sich unschmelzbar, mit der Tonerde zu einem Glas zusammenschmilzt. Der Fluss besteht aus Feldspat unter Zusatz von Gips, Quarz und Kreide. Der Kaolin muss zu einem staubfeinen Pulver zermahlen oder noch besser zuvor durch einen Schlämmprozess von den beigemengten grobkörnigen steinigen Mineralien getrennt werden. Der geschlämmte Ton wird dann mit entsprechenden Mengen Feldspat und Quarz gemischt; die beiden letztgenannten Materialien müssen zuvor ebenfalls sehr fein vermahlen sein, was man beim Quarz immer, beim Feldspat teilweise durch vorheriges Kalzinieren und Abschrecken erleichtert. Die nass vermahlene oder doch nass gemischte Masse wird nach dem Klären vom überstehenden Wasser befreit; den Rest entfernt man durch Filterpressen, bis eine knetbare, plastische Masse entsteht. Diese lässt man noch eine Zeitlang in feuchten Kellern lagern, wo sie durch eine Art von Gärung oder Fäulnis bedeutend plastischer wird. Nach nochmaligem Durchkneten ist die Masse fertig; ihre Zusammensetzung schwankt zwischen 40 und 66 % Tonsubstanz, 40 und 12 % Quarz bei etwa 15—30 % Feldspat, teilweise unter geringem Zusatz (bis zu 6 %) $CaCO_3$.

Das Formen runder und ovaler Porzellangegenstände geschieht auf der Drehscheibe (Töpferscheibe); andere Geräte formt man aus freier Hand, wieder andere giesst man oder walzt sie aus.

Um das Porzellan beim Brennen vor der Einwirkung des Feuers und der Flugasche zu schützen, brennt man es in den aus feuerfestem Ton mit Schamotte hergestellten Kapseln oder Kassetten, die für die einzelnen

Gegenstände passend angefertigt werden. Man unterscheidet den V e r g l ü h - b r a n d des Porzellans und den G a r b r a n d. Bei ersterem werden die geformten und getrockneten Porzellangegenstände (einzeln oder zu mehreren in Schamottekapseln) bis zur Schmelzhitze des Silbers erhitzt, wobei der Ton sein chemisch gebundenes H_2O verliert und hart wird. Das verglühte Porzellan ist weiss, wenig fest, kaum klingend und stark saugend. Es wird nun glasiert, und zwar bestehen die Porzellanglasuren aus Kaolin, Feldspat, Sand und Marmor (für letzteren wird auch Kalkspat oder Kreide verwendet) in bestimmtem Verhältnis. Die Glasurmaterialien werden trocken gewogen und dann zusammen nass vermahlen; man glasiert, indem man die verglühten Gegenstände entweder in die in Wasser suspendierte, rahmähnliche Glasurmasse eintaucht, oder indem man die Gegenstände mit der Glasur begiesst; teilweise wird letztere auch aufgespritzt. Die glasierten Gegenstände kommen in die Kapseln und werden dann g a r gebrannt, wobei die Zusammensetzung der Feuergase von besonderer Wichtigkeit ist. So muss man das Feldspatporzellan von beginnender Rotglut an mit reduzierender, darauf mit neutraler bezw. schwach oxydierender Flamme brennen; im ersteren Stadium, bevor der Scherben „sich geschlossen" hat, d. h. bevor er gesintert ist, müssen die reduzierenden Gase die den Kaolin gelb färbenden Fe_2O_3-Verbindungen reduzieren und so die Masse weiss färben, während beim Sintern selbst die Reduktion nicht zu kräftig sein darf, damit der in der Masse abgelagerte C herausbrennt und nicht zu Auftreibungen Anlass gibt. Beim Garbrennen muss die Temperatur bis auf Weissglut gebracht werden, wobei das Porzellan eben zu erweichen beginnt. Die Porzellanbrennöfen scheidet man in solche für u n t e r b r o c h e n e n und solche für u n u n t e r b r o c h e n e n Betrieb; die meisten modernen Porzellanbrennöfen werden mit Gasfeuerung betrieben, d. h. mit Generatorgas geheizt. Die Kammeröfen bestehen aus einer Reihe von Kammern, von denen ein Teil gefüllt wird, während der Inhalt eines andern Teiles brennt, der dritte abkühlt und der Rest gerade entleert wird, so dass ein kontinuierlicher Betrieb ermöglicht ist.

2. Zum W e i c h p o r z e l l a n gehört das F r i t t e n p o r z e l l a n, das K n o c h e n p o r z e l l a n und das S e g e r p o r z e l l a n. Das Frittenporzellan hat eine dem Glase ähnliche Zusammensetzung; es erweicht sehr leicht und ist ein durch Entglasung milchglasartig durchscheinend gewordenes Erzeugnis. Zur Darstellung mischt man etwa 60 T. Sand mit 22 T. geschmolzenem Salpeter, 7 T. Kochsalz, 3,5 T. Soda, 3,5 T. Gips und ebensoviel entwässertem Alaun, frittet die Mischung, pulvert sie, wäscht sie in heissem Wasser aus und bildet die eigentliche Porzellanmasse aus 75 T. Fritte mit 17 T. Kreide und 8 T. Kalkmergel. Die Mischung wird durch Schmierseife und Leim oder durch Gummi plastisch gemacht oder als Gussmasse verwendet und dann schon vor dem Glasieren fast gar gebrannt, wobei die Gegenstände wegen der Leichtflüssigkeit der Masse sehr sorgfältig gestützt werden müssen. Da nach dem Brand die Masse nicht mehr saugend ist, wird die hierfür b l e i h a l t i g e Glasur dickflüssig aufgegossen und dann bei niedrigerer Hitze als vorher aufgebrannt. Dieses schön durchscheinende Frittenporzellan, das man auch f r a n z ö s i s c h e s W e i c h p o r z e l l a n nennt, ist wegen seiner hohen Empfindlichkeit gegen Temperaturwechsel mehr und mehr durch das Knochenporzellan und das Segerporzellan verdrängt worden. Das Knochenporzellan, welches auch als e n g l i s c h e s Weichporzellan oder n a t ü r l i c h e s Weichporzellan bezeichnet wird, besteht aus ca. 45 T. Kaolin, 8 T. Orthoklas, 9 T. Quarz und 44 T. Knochenasche. Auch dieses Weichporzellan wird zuerst gar gebrannt, dann mit einer blei- und borhaltigen Glasur überzogen und schliesslich bei niedrigerem Feuer fertig gebrannt. Das wichtigste Weichporzellan ist das S e g e r p o r z e l l a n, dem japanischen Porzellan nachgebildet; es besteht nur aus Tonsubstanz, Quarz und Feldspat, und zwar überragt hier die Flussmenge den Gehalt an Tonsubstanz (Aluminiumsilikat), während beim Hartporzellan der Gehalt an Tonsubstanz grösser ist als der an Quarz und Feldspat zusammengenommen. Im Durchschnitt wird das Segerporzellan aus 25 % Tonsubstanz, 45 % Quarz und 30 % Feldspat zusammengemischt. Die Masse lässt sich gut formen, muss aber sehr langsam trocknen,

weil sie sich sonst verzieht oder reisst. Man verglüht die Gegenstände wie beim Hartporzellan bei Silberschmelzhitze, trägt dann die Glasur (durch Eintauchen oder Begiessen) auf und brennt schliesslich bei Weissglut gar. Dieses dem Hartporzellan ähnliche Verhalten bringt den Vorteil mit sich, dass man anstatt der leicht flüssigen, wenig widerstandsfähigen Bleiglasuren des Fritten- und Knochenporzellans beim Segerporzellan höher schmelzbare Glasuren verwenden kann, die sich von denen für Hartporzellan nur durch einen höheren Alkali- und niedrigeren Kieselsäure-Gehalt unterscheiden. Nach einem von Heinecke auf dem V. Intern. Kongr. f. angew. Chem. Berlin 1903 gehaltenen Vortrage ist es ihm gelungen, ein neues Weichporzellan dadurch herzustellen, dass er den Feldspat ausschloss, ein besonders konstruiertes Glas als Flussmittel einführte und die Tonerde des Feldspats durch plastische Tonsubstanz ersetzte. Auf diese Weise lassen sich Porzellanmassen erhalten, die noch gut verarbeitbar sind und sich für die verschiedensten Dekorationen eignen. — Ein besonderer Vorzug der Weich- vor den Hart-Porzellanen besteht darin, dass man hier eine weit grössere Mannigfaltigkeit an verwendbaren Farben zur Verfügung hat; siehe hierüber „Porzellanfarben".

3. Als Biskuitporzellan bezeichnet man eigentlich jedes unglasierte Porzellan, doch wird solches, wenn es dekorativen Zwecken dienen soll (z. B. als Figurenporzellan), so zusammengesetzt, dass die Masse ziemlich durchscheinend ist. Man erreicht solches durch einen hohen Gehalt an Flussmitteln, d. h. man setzt es dem Segerporzellan ähnlich zusammen oder man verwendet direkt unglasiertes Knochenporzellan.

Porzellanfarben. Die Porzellanfarben sind gefärbte Gläser, welche, fein gemahlen, mit dem Pinsel aufgetragen und dann eingebrannt werden. Man unterscheidet für die Dekoration des Hartporzellans 1. Scharffeuerfarben (Scharffeuer-Dekor), die so beständig sind, dass sie unter der Glasur aufgetragen und mit letzterer zugleich eingebrannt werden können und 2. Muffelfarben (Muffel-Dekor), die über der Glasur aufgetragen und bei viel niedrigerer Temperatur (700—850°) in der Muffel eingebrannt werden. Scharffeuerfarben, die die hohe Temperatur des Garbrennens beim Hartporzellan ohne Schädigung des Farbentons aushalten, gibt es nur wenige. Man benutzt namentlich CoO für Blau, Cr_2O_3 für Grün, Mn für Gelb, Ni für Braun sowie Fe für helles Graugrün. Das Muffeldekor besteht entweder nur in der Vergoldung oder in der Anwendung der sogenannten Schmelzfarben. Bei der Vergoldung wird fein verteiltes Gold, mit Wismutsubnitrat und HgO gemischt, aufgetragen und in der Muffel eingebrannt; erst durch Polieren mit Achat und Blutstein wird die Vergoldung glänzend. Neuerdings bevorzugt man Glanzgold, welches sofort nach dem Einbrennen als glänzende Schicht erscheint (vgl. den Artikel „Glanzgold"). In ähnlicher Weise stellt man auch Glanzplatin und Glanzsilber dar. Die im übrigen für das Muffeldekor verwendeten Muffelfarben bestehen aus einem leicht schmelzbaren Blei-Borsäuresilikat, dem färbende Metalloxyde zugesetzt werden. So erhält man schwarze Farben mit IrO_2, weiter durch Zusammenschmelzen von Fe_2O_3 mit Co_2O_3, blaue Töne mit Co (frei von Fe_2O_3!), helleres Blau durch Zusatz von ZnO zu Co_2O_3, grüne Töne mittels Cr_2O_3 und CuO, gelbe Farben mittels Neapelgelbs (siehe „Bleifarben"), $PbCrO_4$ und Uranoxyd, ziegelrote Töne mit Fe_2O_3, Purpurrot mit Cassius Purpur (vgl. „Goldfarben"), Korallenrot mit Chromrot (siehe „Chromfarben"). Die fein gemahlenen Schmelzfarben, bestehend aus den Metalloxyden in Mischung mit dem entsprechenden Blei-Borsäuresilikat, werden mit Terpentin und Dicköl (oxydiertem Terpentinöl) verrieben, aufgetragen und in Muffeln eingebrannt.

Die geringere Hitze, die das Segerporzellan (siehe unter „Porzellan") beim Brennen erfordert, gestattet die Anwendung einer viel grösseren Reihe von Farben unter der Glasur sowie zwischen zwei Glasuren. Überhaupt hat Seger seinem Porzellan eine besonders reizvolle Art des Dekors in den farbigen Glasuren gegeben, so vor allem die hellroten, pfirsichblütenen bis dunkelkarmoisinroten Pinkglasuren (vgl. unter „Zinnfarben") und die kirschroten bis grünvioletten Cu_2O-Glasuren, wovon die

ersteren nur in stark oxydierender Flamme entstehen, während die letzteren wiederum nur in energisch reduzierenden Ofengasen zustande kommen. Seger passt seine Glasurfarben der Zusammensetzung der farblosen Glasur an, indem er ihre Bestandteile teilweise durch äquivalente Mengen der gleichartigen färbenden Oxyde ersetzt, also z. B. einen Teil des CaO durch CuO, NiO u. s. w. oder anderseits einen Teil der Al_2O_3 durch Fe_2O_3, Mn_2O_3, Cr_2O_3, U_2O_3 u. s. w. Die Farbkraft der einzelnen Oxyde ist sehr verschieden; sie werden in Mengen von 0,5—10 % verwendet. So benutzt man für Blau: CoO; für Hellgrün: CuO; für Dunkelgrün: Cr_2O_3; für Gelb: U_2O_3; für Dunkelgelb bis Braun: Fe_2O_3; für Braun: Mn_2O_3 und NiO. Man brennt die Farbglasuren bis zur Goldschmelzhitze mit stark reduzierenden Feuergasen ein; hierbei ist die Glasurschicht noch porös, so dass etwa reduzierte Teile beim nachherigen Brennen mit O-Überschuss wieder oxydiert werden. Oberhalb Goldschmelzhitze brennt man deshalb oxydierend; das Brennen findet ausschliesslich mit Holz in einem Ofen mit überschlagender Flamme statt.

Das eigentliche Bemalen des Segerporzellans geschieht meistens, wie erwähnt, unter der Glasur. Die reinen Metalloxyde kann man als Farben nicht benutzen, da sie sich in der Glasur auflösen würden, vielmehr versetzt man die Oxyde mit schwer löslichen Basen (z. B. mit Al_2O_3, CaO, ZnO oder SnO_2), frittet die Mischung und versetzt den erhaltenen Farbkörper zum Befestigen auf dem Scherben mit etwas Borsäure.

Über der Glasur dekoriert man das Segerporzellan mit sogenannten Emailfarben, d. h. mit Baryt- und Borsäure-haltigen Silikaten, in welche farbige Metalloxyde eingeführt sind. Die Emaillefarben werden bei schwacher Hitze aufgeschmolzen.

Tittle (Chem. Ztg. 1903 Repert. 12 nach Sprechsaal 1902, 1886) stellte in allen Farben glänzende moderne Lüster-Porzellane her, indem er die 2,5 % Kobaltoxyd enthaltende, im Scharffeuer aufgebrannte Glasur des Porzellans zunächst mit Wismutoxyd dünn überstrich und die Gegenstände im Muffelofen bei Segerkegel 09 brannte. Darauf wird das Porzellan mit dem bei Heraeus käuflichen Purpurlüster, einem Gold-Zinnpräparat, überzogen und dieser bei schwachem Glanzgoldfeuer eingebrannt. Sodann wird auf die Porzellane ein Uran-Wismutgoldlüster aufgetragen, dessen Herstellung nachstehend angegeben ist, und das Ganze in der Schmelzmuffel bei Segerkegel 015 nochmals gebrannt. Der Uran-Wismutgoldlüster, welcher auf den Porzellanen den eigentlichen Effekt hervorbringt, wird hergestellt durch Mischen von 20 g Uranlüster mit 10 g Wismutlüster und 1 g Glanzgold.

Porzellanfarben.

Porzellan, Gerätschaften aus. Im einzelnen siehe die Artikel „Becher", „Filter", „Glühapparate", „Hähne", „Infundierbüchsen", „Kasserollen", Kessel", „Kolieren", „Kühlen" (Kühlschlangen), „Mörser", „Muffeln", „Retorten", „Röhren", „Schalen", „Tiegel", „Trichter", „Untersätze" und „Wannen".

Porzellan, Gerätschaften aus:

Pottasche (Pottasche; Kaliumkarbonat). K_2CO_3. Früher gewann man die Pottasche ausschliesslich aus Holzaschen, so enthält z. B. Buchenholzasche 15,4 % K_2CO_3. Bei diesem Verfahren, das allerdings nur da in Frage kommt, wo eine andere Verwertung des Holzes unmöglich ist, wird die Holzasche zuerst mit H_2O angefeuchtet und dann durch mehr H_2O ausgelaugt; nach dreimaligem Aufsaugen ist der Rückstand erschöpft und wird dann als Düngemittel verwertet. Die Laugen (20° Bé stark) werden in grossen Pfannen eingetrocknet und der dunkelbraune Rückstand (Fluss oder Salin) zur Zerstörung der organischen Substanz geglüht. Die aus Pflanzenaschen gewonnene Pottasche hat stets einen nicht unbedeutenden Na_2CO_3-Gehalt und enthält weiter KCl, K_2SO_4 und ewas unlösliche Salze.

Je mehr das Holz im Preise stieg, um so mehr musste man auf andere Ausgangsmaterialien für die Pottasche bedacht sein. So gewinnt man jetzt grosse Pottaschemengen aus der Schlempekohle der Rübenmelasse: ist aus der Melasse (s. d.) der Zucker ausgefällt oder ist dieselbe auf Spiritus (s. d.) verarbeitet, so hinterbleibt die Schlempe, eine dünne Flüssigkeit (4° Bé), die mit $CaCO_3$ neutralisiert und nach Absetzen des etwa entstandenen $CaSO_4$-Niederschlages zuerst in einer Pfanne oder im Vakuum auf 40° Bé eingedampft, dann im Kalzinierofen eingetrocknet und schliesslich ebendaselbst weissgebrannt wird (siehe unter „Schlempe"). Die weissgebrannte Schlempekohle (Salin) ist sehr wechselnd zusammengesetzt und enthält zwischen 30 und 60 % K_2CO_3, während der N bei der Veraschung verloren geht. Man mahlt sie zwischen kannelierten Walzen und laugt sie systematisch aus; die Lauge läuft mit einer Konzentration von 27° Bé ab. Nun dampft man bis 40° Bé ein und klärt in der Wärme, wobei sich K_2SO_4 ausscheidet; dann lässt man die klare Lauge auf ca. 27° abkühlen, wobei der Hauptsache nach KCl auskristallisiert. Nun wird unter Benutzung eines Rührwerks weiter auf 50° Bé eingedampft, wobei sich Na_2CO_3 ausscheidet; nach einstündigem Stehen zieht man die Lauge in eine andere Pfanne ab, worin sich beim Abkühlen bis auf 50° ein Gemisch von KCl und K_2SO_4 abscheidet. Dann wird die Lauge wieder abgezogen und möglichst stark abgekühlt, wobei sich Kaliumnatriumkarbonat $KNaCO_3 + 6\,H_2O$ ausscheidet. Die von den Kristallen befreite Lauge wird jetzt auf 55—57° Bé konzentriert, wobei sich nochmals Na_2CO_3 ausscheidet. Die klare Lauge kommt in den Kalzinierofen, wird zunächst zu einem dicken Brei eingedampft und dann unter stetem Rühren allmählich zur Rotglut erhitzt, wobei die Pottasche nicht schmelzen darf. Erst nochmaliges Auflösen, Konzentrieren und Kalzinieren ergibt ein für den Handel geeignetes Produkt. Auf die Verarbeitung der verschiedenen Ausscheidungen kann hier nicht eingegangen werden.

An Orten, wo grosse Wollwäschereien bestehen, gewinnt man Pottasche aus Wollschweiss, indem man die Wolle wäscht, das Waschwasser zur Trockne verdampft, den Rückstand in Retorten der trocknen Destillation unterwirft und die kohlehaltige Salzmasse mit H_2O auslaugt. Das weitere Verfahren entspricht demjenigen der Pottaschegewinnung aus Schlempekohle, doch ist als grosser Vorteil zu nennen, dass der Wollschweiss viel weniger Na enthält als die Schlempe. Man gewinnt etwa 5 % vom Gewicht der Wolle an K_2CO_3.

Die grösste Bedeutung hat die Pottaschegewinnung aus den Stassfurter Abraumsalzen (s. d.) gewonnen, indem man das rohe KCl auf K_2SO_4 verarbeitet. Das Kaliumsulfat behandelt man nun weiter nach dem Leblanc-Verfahren (s. unter „Soda"), d. h. man erhitzt es mit $CaCO_3$ und C. So verwendet man Mischungen von je 150 kg Sulfat, 130 bis 160 kg Kalkstein und 65—80 kg möglichst aschenfreier Kohle; die Erhitzung geschieht vorteilhaft in Drehöfen. Die Pottasche wird systematisch ausgelaugt, wobei die Laugen nicht über 40° warm werden sollen. Man dampft die Laugen (22—30° Bé stark) ein und kalziniert den Rückstand, doch muss man die so erhaltene Pottasche durch Lösen in heissem Wasser, Eindampfen und Kalzinieren nochmals raffinieren.

Besondere Wichtigkeit erlangt hat in den letzten Jahren das Engelsche Magnesiaverfahren, das ebenfalls von dem KCl der Abraumsalze ausgeht. Engel hatte gefunden, dass KCl und $MgCO_3$ sich bei der Behandlung mit CO_2 in wässeriger Lösung entsprechend der folgenden Gleichung umsetzen:

$$3\,MgO + 2\,KCl + 4\,CO_2 + 9\,H_2O = 2\,(KHCO_3 . MgCO_3 . 4\,H_2O) + MgCl_2,$$

d. h. es entsteht einerseits leichtlösliches $MgCl_2$ und anderseits das schwer lösliche Doppelsalz Kaliummagnesiumkarbonat. Letzteres wird von der $MgCl_2$-Lösung durch Filtration befreit und dann mit H_2O in geschlossenen Gefässen auf 115° erhitzt; hierbei zersetzt es sich unter Entwickelung von CO_2 in unlösliches $MgCO_3$ und in Lösung gehendes K_2CO_3. Dieses Verfahren ist noch durch zahlreiche Patente abgeändert und verbessert worden, z. B. durch das D. R. P. 55 182 derart, dass man das Doppelsalz zur Befreiung von der $MgCl_2$-

haltigen Mutterlauge mit Magnesiumbikarbonatlösung auswäscht. Ein Auswaschen mit H_2O ist nämlich nicht zulässig, weil dadurch das Doppelsalz teilweise zersetzt wird. Das Magnesiumbikarbonat stellt man nach dem genannten Patent durch Einleiten von CO_2 in Magnesiamilch oder durch Behandeln der letzteren mit CO_2 unter Druck dar. Eine weitere Verbesserung des Magnesiaverfahrens besteht in den D. R. P. 135 329 und 141 808, wonach man das Kaliummagnesiumkarbonat in H_2O oder verd. K_2CO_3-Lösung aufschwemmt und es bei einer durch Kühlung stets unterhalb 20° gehaltenen Temp. entsprechend der Gleichung:

$$2\,(MgCO_3 \,.\, HKCO_3,\ 4\,H_2O) + MgO + H_2O$$
$$= 2\,(MgCO_3 \,.\, 3\,H_2O) + MgCO_3 + 4\,H_2O + K_2CO_3$$

mit einer zur Neutralisation der Bikarbonatkohlensäure eben ausreichenden Menge MgO oder $Mg(OH)_2$ behandelt. Man erhält so konz. Pottaschelösungen und anderseits vollkommen reaktionsfähiges $MgCO_3$, das aufs neue zur Überführung von KCl in Kaliummagnesiumkarbonat dient.

Noch zahlreiche weitere Verbesserungen des Magnesiaverfahrens sind angegeben worden; alle bezwecken sie: das $MgCO_3$ als dreifach gewässertes, reaktionsfähiges Salz zu erhalten, welches gleich wieder in den Prozess zurückgeführt werden kann.

So nennen wir die D. R. P. 143 594 u. 144 742 zur Darstellung von dreifach gewässertem kristallinischen Magnesiumkarbonat. Nach dem ersteren behandelt man aufgeschwemmtes Magnesiumhydrat mit einem Überschuss von kohlensäurehaltigem Gas und lässt dabei entsprechend der Zunahme des gebildeten Karbonats den CO_2-Gehalt der eingeleiteten Gase ansteigen, während man nach dem zweiten dieser Patente das Magnesiumhydrat in verd. KCl-Lösung aufschwemmt und dann mit CO_2 behandelt. — Ferner sind hier zu erörtern die D. P. P. 143 408 und 143 595 zur Darstellung von Kaliummagnesiumkarbonat. Nach dem ersteren beseitigt man die bei der Einwirkung von CO_2 auf eine $MgCO_3$-Lösung entstehende Wärme durch künstliche Kühlung und hält das Doppelsalz, um es vor Zersetzung zu bewahren, mittels eines CO_2-haltigen Gasstromes in der Flüssigkeit schwebend. Nach dem andern Patent beseitigt man nach der Bildung des $MgCO_3$ und vor dem Zusatz des KCl einen Teil der Flüssigkeit und reichert den verbleibenden Rest mit KCl an (wodurch letzteres besser ausgenutzt wird); dann bewirkt man durch Einleiten von CO_2 die Bildung des Doppelsalzes.

Das D. R. P. 157 354 ist ein Zusatzpatent zu den oben genannten D. R. P. 135 329 und 141 808. Um bei diesem Verfahren die Bildung von amorphem basischem Magnesiumkarbonat zu verhindern, darf die Temperatur nicht über 20° steigen; bei Einhaltung dieser Massregel kann man das Magnesiumhydrat sogar in grossem Überschuss verwenden. Man soll deshalb gleich das Doppelte der theoretisch erforderlichen Magnesiamenge zugeben und dann das entstandene Gemisch von $MgCO_3 + Mg(OH)_2$ wieder zur Zersetzung einer neuen Menge Kaliummagnesiumkarbonat verwenden.

Das D. R. P. 159 870 lässt, um die Entstehung basischer Salze einzuschränken, die kohlensäurehaltigen Gase unter einem Druck von wenigstens 3 Atm. zur Einwirkung gelangen; enthalten die Gase weniger als 20—30 % CO_2, so muss der Druck noch weiter gesteigert werden.

Auch die D. R. P. 143 409 und 155 007 wollen die Zersetzung von Kaliummagnesiumkarbonat so leiten, dass das Magnesiumkarbonat nur als dreifach gewässertes Salz erhalten wird; zu diesem Zwecke bewirkt man nach dem ersteren dieser Patente die Zersetzung mit H_2O bei einer nicht über 80° liegenden Temp. und entfernt ausserdem das dreifach gewässerte Magnesiumkarbonat möglichst schnell, um seine Umwandlung in das amorphe *zweifach* gewässerte Salz zu verhindern. Das zweite Patent schreibt vor, während der Zersetzung das Entweichen der CO_2 zu verhindern oder direkt auf das sich bildende dreifach gewässerte Salz CO_2 einwirken zu lassen; hierbei kann man die Temp. von 80° zweckmässig noch bis zur Siedehitze steigern.

Einzelne dieser Patente scheinen sich gewissermassen zu widersprechen; die Einzelheiten der wirklichen Fabrikation sind teilweise noch Geheimnis der betreffenden Firmen.

Andere Verfahren können übergangen werden; über die elektrolytische Pottaschegewinnung durch Zersetzung von KCl vgl. den Artikel „Chloralkaliprozess, elektrolytischer“. Die Einzelheiten der elektrochemischen Darstellungsverfahren werden zum grossen Teil noch geheim gehalten, und es lässt sich heute noch nicht sagen, ob dieselben sich auf die Dauer neben dem Leblanc-Prozess und namentlich dem Magnesia-Verfahren behaupten können oder gar diese verdrängen werden.

Zur Fabrikation von Flintglas bedarf man einer von Sulfaten vollständig freien Pottasche. Man stellt für diesen Zweck 80 %ige hydratisierte Pottasche dar, indem man gewöhnliche, einmal raffinierte Ware zu 60° Bé löst, die klar abgesetzte Lauge in eisernen Schalen zu dickbreiiger Konsistenz verdampft, dann das Feuer entfernt und nun die Masse solange umschaufelt, bis sie feinkörnig und ganz trocken geworden ist.

Chemisch reines K_2CO_3 lässt sich durch Umkristallisieren von Pottasche nicht gewinnen, vielmehr stellte man es früher aus Weinstein dar, während es jetzt aus Kaliumbikarbonat (siehe No. 17 b unter „Kaliumverbindungen“) durch Eindampfen in emaillierten Eisenschalen oder in solchen aus Silber gewonnen wird.

Reines K_2CO_3 bildet eine feste, weisse, stark alkalische Masse. Aus sehr konzentrierten Lösungen kristallisiert das Salz $2\,K_2CO_3 + 3\,H_2O$ in grossen, glasglänzenden Kristallen, die bei 100° in das Salz $K_2CO_3 + H_2O$ übergehen; bei 135° entweicht auch der Rest des Kristallwassers. 100 T. H_2O lösen bei 0° 89,4 T., bei 20° 112 T., bei 50° 121 T., bei 100° 156 T., bei 135° (S. P.) 205 T. K_2CO_3.

Spez. Gew. und Gehalt von Pottaschelaugen bei 15° (nach Lunge).

Spez. Gew.	Grade Baumé	K_2CO_3 %	1 cbm enthält K_2CO_3 kg	Spez. Gew.	Grade Baumé	K_2CO_3 %	1 cbm enthält K_2CO_3 kg
1,007	1	0,7	7	1,231	27	23,5	289
1,014	2	1,5	15	1,241	28	24,5	304
1,022	3	2,3	23	1,252	29	25,5	319
1,029	4	3,1	32	1,263	30	26,6	336
1,037	5	4,0	41	1,274	31	27,5	350
1,045	6	4,9	51	1,285	32	28,5	366
1,052	7	5,7	60	1,297	33	29,6	384
1,060	8	6,5	69	1,308	34	30,7	402
1,067	9	7,3	78	1,320	35	31,6	417
1,075	10	8,1	87	1,332	36	32,7	436
1,083	11	9,0	97	1,345	37	33,8	455
1,091	12	9,8	107	1,357	38	34,8	472
1,100	13	10,7	118	1,370	39	35,9	492
1,108	14	11,6	129	1,383	40	37,0	512
1,116	15	12,4	138	1,397	41	38,2	534
1,125	16	13,3	150	1,410	42	39,3	554
1,134	17	14,2	161	1,424	43	40,5	577
1,142	18	15,0	171	1,438	44	41,7	600
1,152	19	16,0	184	1,453	45	42,8	622
1,162	20	17,0	198	1,468	46	44,0	646
1,172	21	18,0	211	1,483	47	45,2	670
1,180	22	18,8	222	1,498	48	46,5	697
1,190	23	19,7	234	1,514	49	47,7	722
1,200	24	20,7	248	1,530	50	48,9	748
1,210	25	21,6	261	1,546	51	50,1	775
1,220	26	22,5	275	1,563	52	51,3	802

Man benutzt die Pottasche in der Glasfabrikation, Färberei, Bleicherei und Wollwäscherei, zur Darstellung von Schmierseifen, von andern Kalisalzen (namentlich Cyankalium und Ferrocyankalium) u. s. w.

Prüfung: Die Untersuchungsprobe muss gleich nach der Entnahme in einer ganz trocknen Reibschale gleichmässig gemischt und verrieben und dann sofort in luftdicht zu verschliessende Gläser eingefüllt werden, da sie sonst viel Feuchtigkeit anzieht.

Hauptsächlich sind zu bestimmen: Feuchtigkeit, Gesamtalkalinität, Natriumkarbonat, Unlösliches, Kaliumchlorid, Kaliumsulfat, Kaliumsilikat, sowie bei unreineren Produkten Ätzkali.

Zur Bestimmung der Feuchtigkeit erhitzt man 10 g im Platintiegel bis zum konstanten Gewicht.

Die Alkalinität bestimmt man in der Fabrikpraxis durch Abwägen von 2,5 g Pottasche, Lösen in dest. H_2O und Titrieren mit Schwefelsäure. Im Laboratorium wägt man gewöhnlich 5 g Pottasche, löst zu 500 ccm, entnimmt davon 25 ccm (= 0,25 g Pottasche) und titriert mit $^1/_{10}$ N-Schwefelsäure in der Kälte unter Zusatz von 2 Tropfen Methylorangelösung (1 g Methylorange auf 1 l H_2O). Die Sättigung wird durch den Umschlag der gelben Färbung in Rosa angezeigt.

Um den Gehalt an Na_2CO_3 zu ermitteln, führt man die Karbonate durch Eindampfen mit HCl und, wenn nötig, durch Ausfällen der H_2SO_4 mittels $BaCl_2$ in die Chloride über. Die folgende Bestimmung nach Röttger und Precht gründet sich auf die verschiedenen Löslichkeitsverhältnisse von NaCl und KCl in Alkohol. Es lösen sich nämlich bei 15° in 100 T. Alkohol von

	90	92,5	95 Gew. %
an Chlornatrium	0,345	0,228	0,146 T.
an Chlorkalium	0,073	0,048	0,028 T.

Hat man zuvor 20 g Pottasche mit HCl u. s. w. behandelt, so spült man das erhaltene Chloridgemisch mit 90 %igem Alkohol in einen 110 ccm-Kolben und schüttelt es darin mit etwa 80 ccm des 90 %igen Alkohols ½ Stunde lang tüchtig. Dann füllt man mit Alkohol derselben Stärke bis zur Marke auf, entnimmt 50 ccm (= 10 g Pottasche) der Lösung, dampft dieselben in einer Platinschale zur Trockne, glüht schwach und wägt.

Zur Bestimmung des Unlöslichen löst man 10 g Pottasche unter Erwärmen, filtriert durch ein gewogenes Filter, wäscht mit heissem Wasser aus und wägt nach dem Trocknen bei 100°.

Um den Gehalt an Chlorkalium zu ermitteln, neutralisiert man je nach der Reinheit der Ware 2—10 g Pottasche in einem Becherglase sehr genau mit Salpetersäure nach Zusatz eines Tropfens Methylorangelösung; dann betimmt man den Chlorgehalt durch Titration mit $^1/_{10}$ N-Silberlösung unter Benutzung von K_2CrO_4 als Indikator.

Das Kaliumsulfat bestimmt man durch Lösen von 10 g Pottasche in HCl, Filtrieren, Erhitzen zum Sieden und Ausfällen mit $BaCl_2$ gewichtsanalytisch in üblicher Weise.

Zur Bestimmung des Kaliumsilikats löst man 5 g Pottasche in H_2O, filtriert, versetzt das Filtrat mit HCl und dampft in einer Platinschale zur staubigen Trockne ein. Der Rückstand wird zerrieben, mit HCl aufgenommen, erwärmt und dann mit H_2O verdünnt; die ausgefällte Kieselsäure wird abfiltriert und nach dem Glühen gewogen.

Kaliumkarbonat, gerein. (Pottasche) 90—94 %	% kg Mk.	54,00
" " " 96—98 %	% " "	58,00
" dopp. gerein. granul. hydratisiert	% " "	53,00
" rein, D. A. IV	% " "	72,00

Präcipitat siehe „Präzipitat".

Präparatengläser siehe „Zylinder".

Präpariersalz (Natriumstannat) siehe No. 41 unter „Natriumverbindungen".

Praseodym siehe „Didym".

Präzipitat. Roter P. = Quecksilberoxyd; weisser P. = Merkuriammoniumchlorid; beide siehe unter „Quecksilberverbindungen".

Pressen.

I. Kleinere hydraulische Pressen.

Durchmesser des Kolbens	Spannung bis Atm.	Durchmesser des Presstopfes	Kolbendruck in kg maximal	Preis der Presse mit Manometer Mk.
75	300	100	13 000	220
75	600	100	26 000	310
100	300	125	23 000	285
100	600	125	46 000	400

II. Vertikale hydraulische Pressen, mit am Presszylinder montiertem hydraulischem Pumpwerk für Handbetrieb. Sie werden für einen Druck im Presszylinder bis zu 300 Atm. geliefert:

Durchm. des Pressstempels	Hub des Pressstempels	Länge des Presstisches	Breite des Presstisches	Entfernung zwischen Presskopf u. Presstisch	Anzahl der Pressbleche	Gewicht der kompl. Presse in kg	Preis der Presse in Mk.
200	300	400	400	400	7	1900	1100
200	300	400	400	800	14	2000	1150
250	400	450	450	500	9	2850	1350
250	400	450	450	1000	18	3000	1425
300	500	500	500	600	10	3850	1700
300	500	500	500	1200	22	4100	1800

III. Vertikale hydraulische Pressen ohne Pumpwerke.

Durchm. des Pressstempels	Hub des Pressstempels	Länge des Presstisches	Breite des Presstisches	Entfernung zwischen Presskopf u. Presstisch	Anzahl der Pressbleche	Gewicht der kompl. Presse in kg	Preis der Presse in Mk.
250	400	450	450	500	9	2800	1200
250	400	450	450	1000	18	2900	1250
300	500	500	500	600	10	3700	1400
300	500	500	500	1200	22	3900	1475
325	650	600	600	800	14	4500	1800
325	650	600	600	1200	22	4700	1850
350	800	600	600	1200	22	5400	2160
370	850	630	630	1400	24	5800	2380
460	500	915	915	1000	18	9500	3900
460	500	710	710	1500	26	10000	4100
500	800	1250	1250	2000	35	24200	9700
500	800	1250	1250	3000	50	25600	10000

Zu letzteren Pressen kosten hydraulische Pumpwerke mit Hand- und Riemenbetrieb . . . . Mk. 175—4000
Dieselben mit Dampfbetrieb . . . . „ 1350—4000

Schwere hydraulische Pressen, Presspumpwerke und Akkumulatoren:

Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

IV. Hydraulische Pressen für Ölfrüchte. Siehe den Artikel „Ölpressen“.

Hydraulische Pressen:

Brinck & Hübner, Mannheim.

Hydraulische Seiher-Pressanlagen:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

V. Spindelpressen mit gelochtem Presszylinder aus verzinntem Kupferblech:

Inhalt des Presszylinders . .	1	2	4	6	10	20	l.
Ganzer Druck . . . . ca.	3000	3500	4500	6000	8000	10000	kg.
Mit Hebel, ohne Traggestell	45,00	60,00	75,00	85,00	100,00	135,00	Mk.
„ „ mit „	—	—	—	—	130,00	170,00	„

VI. Kräuter-, Tinkturen- und Dekoktpressen mit etwa 50 kg Nettodruck pro qcm Pressfläche, mit feststehendem Stahlbügel und ohne Mantel, nur geeignet für Materialien, bei denen die Flüssigkeit unter verhältnismässig leichtem Druck abfliesst:

Durchm. des Pressbehälters .	125	150	195	250	mm.
Höhe „ „ .	130	180	200	250	„
Inhalt „ „ .	1,5	3	6	12	l.
Gesamt-Nettodruck	9000	16000	25000	40000	kg.
Preis	70,50	84,00	126,00	215,00	Mk.
Dieselben mit drehbar. Stahlbügel und Mantel z. Behälter	79,00	95,00	136,00	226,00	„

VII. Hebelpresswerke mit kontinuierlich wirkendem Doppeldruckwerk und mit besonders konstruiertem Schnellpresskorb, zur Saftgewinnung für die chemische Industrie, Nahrungsmittel-, Öl-, Leim-, Hefenindustrie u. s. w.:

Inhalt des Korbes ca. Liter	Durchmesser der Spindel ca. mm	Durchmesser des Korbes ca. cm	Höhe des Korbes ca. cm	Gewicht der Presse ca. kg	Preis Mk.
30	50	40	30	90	100,00
50	50	45	40	120	125,00
90	55	55	45	250	175,00
140	65	66	50	335	225,00
250	75	77	65	500	290,00
400	80	90	80	750	400,00
630	90	105	90	1000	560,00

VIII. Spindelpressen für Dampfheizung zum Auspressen öliger Substanzen, namentlich zum Auspressen des „Swinter“ der Wollwäschereien. Der eiserne Kasten misst im Lichten 1030 mm breit, 1030 mm tief und 1600 mm hoch; der Maximaldruck beträgt ca. 14000 kg, der Dampf tritt direkt in den Kasten; das ausgepresste Fett oder Öl fliesst durch eine Öffnung der Bodenplatte ab:

Preis der kompl. Presse . . . . Mk. 1400,00

IX. Kleine Spindelpresse für Laboratorien, mit Porzellaneinsatz, namentlich zum Abpressen von Substanzen mit stark sauren und alkalischen Pressflüssigkeiten; Pressfläche 15,5 cm:

Preis . . . . Mk. 150,00
Dazu Reserve-Porzellaneinsätze . . . . „ 30,00

Andere Pressen sind bei den ihrer Bestimmung entsprechenden Artikeln genannt, so findet man Obstpressen unter „Obstwein“; Knetpressen unter „Seife“; Ziegelpressen unter „Ziegel“ u. s. w. Filterpressen sind besonders erörtert.

Pressen:

Gustav Christ & Co., Berlin-Weissensee. | Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 8.

Pressgaslicht siehe „M i l l e n i u m l i c h t“.

Presshefe siehe „H e f e“.

Presskohlen siehe „B r i k e t t s“.

Presslinge (Gepresste Rübenschnitzel) siehe „F u t t e r s t o f f e“.

Pressluftgas siehe „L u f t g a s“.

Preussischblau siehe „E i s e n f a r b e n“.

Primulin. Teerfarbstoff siehe „T h i o b e n z e n y l f a r b s t o f f e“; vgl. auch den Artikel „I n g r a i n f a r b e n“.

Probenehmer.

Probestecher für Melasse, zur Entnahme von Proben für Analyse u. s. w. Mk. 20,00
Dieselben nach Böckmann zur Entnahme von Durchschnittsproben fester Substanzen aus Fässern . . . . „ 13,75

Probierkunst.

Probiergerätschaften:

Ansiedescherben von Schamotte:

Äusserer Durchmesser	54	56	58	63	68	84	mm.
100 Stück	2,80	2,80	2,80	3,00	3,50	5,00	Mk.

Ausgiessbleche von Kupfer:

Mit	6	12	16	20	Vertiefungen.
Stück	6,50	10,50	13,00	15,00	Mk.

Goldglühtiegel, 25 mm hoch, 27 mm breit . . . . 10 Stück Mk. 2,00
„ 33 „ „ 33 „ „ . . . . 10 „ „ 2,60
Goldkochkölbchen von weissem Glase . . . . 10 „ „ 2,25
„ von böhm. Glase . . . . 10 „ „ 6,50

Goldprobenkochapparat mit Bunsenschen Brennern

mit	6	8	10	12	16	20	Flammen
	52,00	70,00	86,00	103,00	138,00	172,00	Mk. ohne Kasten
	78,00	105,00	132,00	158,00	210,00	264,00	„ mit braun gebeiztem Kasten mit Tonrohr.

Goldprobenglühapparat mit gleichzeitiger Gas- und Luftregulierung

mit	6	10	12	Flammen inkl. Brett
	52,00	86,00	103,00	Mk.

Goldprobentafel nach Goldschmidt . . . . Stück Mk. 10,00

Kapellen von Holz- und Knochenasche:
a) Zur Feinprobe 30 mm oberer Durchm. . . . . 100 „ „ 4,50
b) Zur Silberprobe 38—44 mm oberer Durchm. . . . . . 100 „ „ 5,50

Kapellen von reiner Knochenasche, rein weiss:

Oberer Durchm.	22	24	27	30	35	38	41	51	mm.
100 Stück	3,00	3,75	4,50	4,75	6,75	8,50	13,50	18,00	Mk.

Kapellenformen nach Plattner von Buchsbaumholz . . . . . Stück Mk. 1,25
„ von Messing:

Für Kapellen von	30	40	mm Durchmesser.
Stück	7,50	9,50	Mk.

Kapellenstative nach Plattner . . . . „ „ 4,00

Kölbchen von weissem Glase, nach Plattner:
a) Kugel am geschlossenen Ende, 60 mm lang, 6 mm lichte Weite 10 „ „ 0,60
b) Ohne Kugel, 75 mm lang, 6 mm lichte Weite . . . . . . 10 „ „ 0,45

Kohlen, künstliche, prismatisch geschnitten . . . . 10 „ „ 1,20
„ Sprengkohlen, dünne runde Stangen . . . . 10 „ „ 0,60

Kohlenbohrer nach Plattner:

a) Kleine, mit Stahlheft	1 Stück	Mk.	1,00
b) Mittlere, mit Holzheft	1 „	„	1,40
c) Grosse	1 „	„	2,00
Kohlenformen zu prismatischen Kohlen	1 „	„	3,50
Kohlenhalter nach Plattner	1 „	„	3,00
„ mit Platinblende und Ring	1 „	„	5,00
Kohlenöfen mit Deckel für vorstehende Kohlenhalter	1 „	„	2,00
Kohlensägen mit Heft, kleine	1 „	„	1,00
„ „ „ grosse	1 „	„	1,20
Kohlenschälchen	10 „	„	0,35
Kohlentiegel	10 „	„	0,30
Kornbürsten	1 „	„	1,00
Kornzangen	1 „	„	1,30
Platinblenden für den Kohlenhalter	1 „	ca. „	1,60
Platindrahthalter nach Plattner	1 „	„	1,00
Platinkapsel zur Kohlenanalyse	1 „	ca. „	6,50
Plattnersche Spinne	1 „	„	9,00
Probierblei, gekörnt	1 kg	„	1,50
Probierbleimass nach Plattner	1 Stück	„	0,75
Probierbleisieb „ „	1 „	„	1,25

Probiertutten, Bleitutten:

Höhe	85	115	125	135	mm.
Durchmesser	50	55	70	80	„
100 Stück	6,50	6,75	8,50	10,00	Mk.

Probiertutten, Eisentutten:

Höhe	90	115	mm.
Durchmesser	45	65	„
100 Stück	8,50	16,50	Mk.

Spatel von Stahl nach Plattner	1 Stück	Mk.	0,50
Tonzylinder als Halter für Ton- und Kohlentiegel	1 „	„	0,35
Tonschälchen	10 „	„	0,30
Tonschälchenform aus Buchsbaumholz	1 „	„	1,25
Tontiegel	10 Stück	Mk.	0,35
Tontiegelform von Messing	1 „	„	9,00

Vgl. die Artikel „Lötrohrprüfung", „Muffeln" und „Muffelöfen".

Probiergerätschaften:

Königl. Sächs. Tonwarenfabrik. Muldenhütten i. S.

Propäsin, ist der Propylester der p-Amidobenzoesäure:

$$H_2N . C_6H_4 . CO . O . C_3H_7.$$

Es ist ein weisses, in H_2O schwer, in Alkohol und Äther leicht lösliches, kristallinisches Pulver, das als gutes lokales Anästhetikum wirkt und äusserlich direkt auf die Schleimhäute gebracht wird.

Propiolsäure. Handelsbezeichnung für die o-Nitrophenylpropiolsäure. $C_6H_4(NO_2)C \vdots C . CO_2H$. Zur Darstellung führt man Zimtsäure (s. d.) durch Einwirkung von Alkohol und konz. H_2SO_4 in Zimtsäureäthylester über und nitriert letzteren mittels der berechneten Menge Nitriersäure in der Kälte, wobei annähernd gleiche Mengen von o- und p-Nitrozimtsäureäthylester entstehen. Man erwärmt das Gemisch mit Alkohol und lässt dann auf 35—40° erkalten, wobei sich die p-Verbindung fast vollständig abscheidet, während der gelöst bleibende o-Nitrozimtsäureester durch Abdestillieren des Alkohols isoliert werden kann. Man verseift ihn dann durch Erwärmen mit H_2SO_4, trocknet die o-Nitrozimtsäure und führt sie durch die

berechnete Menge flüssigen Broms in das Dibromid über. Lässt man dieses nun in wässriger Lösung mit konz. Natronlauge (unter Vermeidung stärkerer Erwärmung) stehen, so erstarrt die Masse zu einem Brei von NaBr und o-nitrophenylpropiolsaurem Na. Aus letzterem erhält man durch Zusatz verdünnter Säuren die o-Nitrophenylpropiolsäure in glänzenden Kriställchen, die man filtriert und auswäscht. Die Substanz kommt als „Propiolsäure" in Form einer dünnen Paste (20 % Trockengehalt) in den Handel, wird aber jetzt kaum mehr benutzt; früher diente sie zur synthetischen Indigodarstellung.

Propionsäure. $CH_3 . CH_2 . CO_2H$. Entsteht beim Vergären von Weizenkleie, auch bei der trocknen Destillation des Holzes, weshalb sie ein Bestandteil des rohen Holzessigs ist. Meistens stellt man sie durch Oxydation von normalem Propylalkohol (s. d.) mit CrO_3 dar. Sie bildet eine farblose, stark sauere, durchdringend essigartig riechende, mit H_2O, Alkohol und Äther mischbare Flüssigkeit vom sp. G. 0,992 (bei 18°); S. P. 140°. Ihre Salze sind kristallisierbar und sämtlich in H_2O löslich. Ihre Ester riechen obstartig und werden als Fruchtäther (s. d.) benutzt.

Propionsäure		1 kg	Mk. 14,00
„ chem. rein	H Mk. 4,40;	1 „	„ 40,00
Propionsaurer Kalk, chem. rein	H „ 8,00;	1 „	„ 72,00
Propionsaures Natrium, chem. rein		1 „	„ 25,00
Propionäther (Propionsäureäthylester)		1 „	„ 15,00
„ „ chem. rein		1 „	„ 35,00
Propionsäureamylester	H Mk. 7,50;	1 „	„ 60,00
„ chem. rein		H	„ 10,00
„ (iso)		1 kg	„ 20,00
„ „ chem. rein		H	„ 15,00
Propionsäuremethylester		1 kg	„ 20,00
„ chem. rein	H Mk. 6,00;	1 „	„ 55,00

G. Erdmann, Leipzig-Lindenau.

Proponal (Dipropylbarbitursäure; Dipropylmalonylharnstoff)

$$\begin{matrix} C_3H_7 \\ C_3H_7 \end{matrix} > C < \begin{matrix} CO-NH \\ CO-NH \end{matrix} > CO.$$

Es bildet eine farblose, kristallinische, schwach bitter schmeckende Substanz vom Sch. P. 145°, in kaltem H_2O sehr wenig, in kochendem H_2O leichter, in verdünnten Alkalien sehr leicht löslich. Es wird als zuverlässig wirkendes Schlafmittel empfohlen und ist von besserer und stärkerer Wirkung als das ihm chemisch verwandte Veronal. Die Herstellung geschieht nach D. R. P. 146 496.

Proponal	H	Mk. 50,00
„ in Tabletten (0,1 g)	10 Stück	„ 1,25

Propylalkohol (*Alcohol propylicus*). $C_3H_7 . OH$. Man hat zu unterscheiden 1. den normalen oder primären Propylalkohol (Äthylkarbinol) $CH_3 . CH_2 . CH_2 . OH$ und 2. den sekundären Propylalkohol (Isopropylalkohol; Dimethylkarbinol) $(CH_3)_2 : CH . OH$. Davon ist der normale Propylalkohol technisch allein wichtig; er findet sich im Rohspiritus, Fuselöl und im Weintreberfuselöl. Man stellt ihn daraus entweder nur durch Fraktionieren dar (technisch) oder absolut rein, indem man seinen Bromwasserstoffester darstellt. Er bildet eine angenehm alkoholisch riechende, mit H_2O in jedem Verhältnis mischbare, brennbare Flüssigkeit. Sp. G. (bei 15°) 0,8066; S. P. 97,4°. Im Gegensatz zu Äthylalkohol löst er sich nicht in einer kalt gesättigten $CaCl_2$-Lösung.

Propylalkohol		% kg	Mk. 300,00
„ chem. rein		1 „	„ 4,30
„ (iso), techn.	H kg Mk. 7,25;	1 „	„ 65,00
„ „ chem. rein	H „ „ 12,00;	1 „	„ 110,00

Propylalkohol:

Chemische Werke Fürstenwalde, Dr. B. Hecker & W. Zeidler, G. m. b. H., Fürstenwalde-Spree.
R. Eisenmann, Berlin O. 17., Mühlenstr. 6—7.
C. Erdmann, Leipzig-Lindenau.

Protalbinsäure und Lysalbinsäure nennt man die durch alkalische Hydrolyse des nativen Eiweisses entstehenden Spaltungsprodukte. Die wasserlöslichen Alkalisalze dieser Säuren bilden sich nach dem D. R. P. 129 031 wenn man Albumin der alkalischen Hydrolyse unterwirft, die Produkte durch Ansäuern und Filtrieren von einander trennt und einerseits den Niederschlag, die Protalbinsäure, in überschüssigem Alkali auflöst, anderseits die Lösung, enthaltend die Lysalbinsäure, mit überschüssigem Alkali versetzt. Die Lösungen werden solange dialysiert, bis das Diffusionswasser neutral reagiert und keine Mineralsalze mehr enthält, und schliesslich vorsichtig zur Trockne eingedampft. Zum Zwecke der alkalischen Hydrolyse werden z. B. 100 T. Albumin unter Umrühren in eine Lösung von 15 T. NaOH in 500 T. H_2O eingetragen und unter Ersatz des verdampfenden Wassers auf dem Dampfbade erwärmt, wobei das Albumin bis auf einen geringen flockigen Rest allmählich in Lösung geht. Die erhaltene Flüssigkeit wird filtriert und nach dem Erkalten solange mit verd. HNO_3 versetzt, als sich noch ein Niederschlag von Protalbinsäure bildet. Das übrige Verfahren ist oben angedeutet.

Die Alkalisalze der Protalbinsäure und Lysalbinsäure vermögen aus den Schwermetallsalzen, namentlich aus den Salzen des Ag, Hg und Au, das Metall in kolloidaler Form abzuscheiden (vgl. den Artikel „Kolloidale Körper"). Auf gleiche Weise ist es Möhlau gelungen, den Indigo in Lösung zu bringen; siehe darüber den Artikel „Indigofarbstoffe".

Protar siehe „Photographische Aufnahmen".

Protargol. Verbindung des Silbers mit einem Eiweisskörper. Es bildet ein staubfeines, hellgelbes Pulver mit 8,3 % organisch gebundenem Ag, das sich leicht in H_2O bis zu 50 % löst. Man verwendet es namentlich medizinisch gegen Gonorrhoe, weiter auch als geschätztes Wundantiseptikum.

Protargol „Bayer" . . . . D Mk. 1,60; H Mk. 14,00

Protokatechualdehyd. Diese Verbindung, mit der Konstitution

$$C_6H_3\begin{cases}COH & (1)\\OH & (3)\\OH & (4)\end{cases}$$

wird jetzt wichtiger, da sie als Ausgangsmaterial für die Darstellung von Vanillin (s. d.) mit Vorteil dienen kann. Nach dem D. R. P. 162 822 stellt man den Protokatechualdehyd aus Piperonal (s. d.) durch Behandlung mit verd. Säuren oder saueren Salzen (wie Bisulfit) bei 12 Atm. Druck bzw. einer 190° nicht übersteigenden Temperatur dar. Andere Verfahren seiner Darstellung aus Piperonal umgreifen die D. R. P. 165 727 sowie anderseits 166 358 (letzteres ist Zusatzpatent zu D. R. P. 162 822).

Provenceröl siehe „Olivenöl".

Pseudojonon siehe „Jonon".

Pseudokumol siehe „Kumol".

Psorialan. Durch Einwirkung von Margarinsäure auf gelbes Quecksilberoxyd erhaltene salbenartige Masse von rosa Farbe und angenehmem Geruch. Es wird zur Einreibung gegen verschiedene Hautkrankheiten empfohlen.

Puddeln siehe „Schweisseisen".

Pulsometer siehe „Montejus".

Pulver siehe „Schiesspulver".

Pulverbüchsen siehe „Flaschen".

Pulverisiermaschinen liefert:

Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Pumex siehe „Bimsstein".

Pumpen. Für die chemische Industrie kommen hauptsächlich in Betracht:

1. **Rotierende Saug- und Druckpumpen** für Handbetrieb.

Innerer Durchm. des Saugrohres mm	Innerer Durchm. des Druckrohres mm	Umdrehungen in der Minute	Leistung in der Minute l	Preis in Mark: der Pumpe in Eisen	der Pumpe in Messing	des Fussventils	des zweiten Schwungrades	des Eisenrohres f. d. m
30	30	75	42	50	85	6	7,00	1,50
38	32	75	70	72	115	8	7,50	1,80
50	50	60	120	110	195	12	13,00	2,50

2. **Flügelpumpen** für dünne und dicke Flüssigkeiten.

Lichte Weite der Röhren mm	Gewicht ca. kg	Leistung in der Minute ca. l	Leistung für den Hub l	Preise: In Eisengehäuse mit Messingwerk Mk.	Ganz in Messing Mk.	Mit Messingmuttern mehr Mk.
10	4	12	0,12	16,00	21,00	0,25
13	5	18,5	0,18	18,00	25,00	0,25
20	6	30	0,30	20,00	28,00	0,25
26	8	33	0,36	24,00	36,00	0,25
32	12	44	0,60	29,00	50,00	0,30
32	16	60	0,90	36,00	60,00	0,30
40	18	85	1,28	40,00	75,00	0,35
40	23	100	1,60	48,00	85,00	0,50
52	31	130	2,25	58,00	110,00	0,70
52	45	175	3,50	70,00	140,00	0,70
65	54	210	4,60	85,00	180,00	1,00
80	72	240	7,00	125,00	240,00	1,20
80	96	300	8,10	160,00	300,00	1.20

3. **Laugepumpen** für die Seifenindustrie mit Handbetrieb: Zylinderdurchm. 75 mm; Rohrdurchm. 50 mm; Hub 280 mm; Hub-Leistung 1,2 l.

Rohrlänge . .	200	250	300	350	400 cm.
Preis	70,00	75,00	80,00	85,00	90,00 Mk.

4a. **Teer- und Ammoniakwasser-Pumpen** für Handbetrieb (Saugpumpen mit Kugelventilen), Ausgussdurchmesser 50 mm.

Saugpumpe . . . . Mk. 70,00
Saug- und Druckpumpe . . . . „ 85,00

4b. Dieselben Pumpen für Maschinenbetrieb mit verstellbarem Hub:

Durchm. der Saugröhren . .	45	65	80	mm.
Preis	290,00	480,00	580,00	Mk.

5. **Plunger-Dampfpumpen** mit eingebauten Kugelventilen, zum Fördern von Schmutzwasser, Teer, Ölen u. s. w.

Stündliche Leistung	1,1	2	3,2	4,3	7,3	10,5	16	cbm.
Tourenzahl in der Minute .	60	60	60	60	55	55	50	
Durchm. des Dampfkolbens .	80	100	120	150	180	200	250	mm.
„ „ Plungers . . .	75	90	105	110	135	155	200	„
Hub	80	100	120	150	180	200	200	„
Weite des Saugstutzens . . .	40	50	60	80	90	100	125	„
„ „ Druckstutzens . .	35	45	50	70	80	90	100	„
„ der Dampfeinströmung	15	20	25	30	35	40	50	„
„ „ Dampfausströmung	20	25	30	35	40	45	60	„
Ungefähres Gewicht	250	390	530	750	1100	1300	1600	kg.
Preis, freistehend	460	585	700	870	1145	1290	1545	Mk.

6. **Einfach wirkende Plunger-Dampfpumpen** mit angeschraubten Pumpenteilen aus R o t g u s s, mit Kugelventilen. Zum Fördern von Schlamm, Teer, Säuren, Laugen, Lohbrühe u. s. w.

Ausführung		Pumpenteile und Zubehör aus Rotguss				
Stündliche Leistung	cbm	1,3	2,5	6	9	11,2
Tourenzahl in der Minute		60	60	60	55	55
Durchmmesser des Dampfkolbens	mm	100	120	150	180	200
„ „ Plungers . .	„	75	95	130	150	160
Hub	„	100	120	150	180	200
Weite der Saug- u. Druckleitung	„	50	60	80	100	100
„ „ Dampfeinströmung .	„	20	25	30	35	40
„ „ Dampfausströmung .	„	25	30	35	40	45
Ungefähres Gewicht	kg	370	510	750	950	1250
Preis, freistehend	Mk.	745	880	1145	1325	1595
„ Wandanordnung . . .	„	770	910	1175	1360	—
Saugkorb mit Kugelventil . .	„	30	38	50	70	70
Saugwindkessel auf T-Stück . .	„	65	80	105	130	130
Druckwindkessel „ „ . .	„	65	80	105	130	130

7. **Doppelt wirkende Innenplunger-Dampfpumpen** mit innenliegenden Stopfbüchsen und eingebauten Kugelventilen, für dicke Flüssigkeiten, Schmutzwasser, Säuren u. s. w.

Stündliche Leistung	4	7	9	13	21	cbm.
Tourenzahl in der Minute .	60	60	60	55	55	
Durchm. des Dampfkolbens .	100	120	130	150	180	mm.
„ „ Plungers . . .	90	110	120	140	165	„
Hub	100	120	130	150	180	„
Weite des Saugstutzens . . .	70	90	100	125	125	„
„ „ Druckstutzens . .	60	80	90	100	100	„
„ der Dampfeinströmung	20	25	25	30	35	„
Ungefähres Gewicht	500	725	900	1100	1450	kg.
Preis	760	1010	1155	1300	1545	Mk.
Saugkorb mit Fussventil extra	25	35	40	55	55	„
Saugwindkessel auf T-Stück .	40	52	60	70	70	„
Wasserabscheider für Auspuff inkl. Ablasshahns	13	14	14	15	16	„

8. **Membran-Pumpen** für Säuren, Farbstoffe, Laugen u. s. w.

	Saug- u. Druckrohr Durchm. mm	Preis Mk.
Für Handbetrieb	40	200
„ Kraftbetrieb ohne Antrieb	40	180
„ Handbetrieb	50	240
„ Kraftbetrieb ohne Antrieb	50	210

9. **Hartblei-Säurepumpen** mit Gummikolben oder eingeschliffenem Bleikolben und Kugelventilen.

	Durchmesser		Preis
	der Cylinder mm	der Rohre mm	Mk.
Für Handbetrieb als Saug- und Druckpumpe . . .	80	40	165
„ Kraftbetrieb ohne Vorgelege	80	40	160
„ Handbetrieb als Saugpumpe mit Ausguss . . .	80	40	110
„ „ „ „	60	30	75
„ „ „ „ mit Ausguss . . .	60	30	90

10. **Hartgummipumpen.**

Saugpumpe für Handbetrieb. Zylinderdurchm. 50 mm; Hub 900 mm; Leistung pro Hub ca. 1,3 l . . . . Mk. 105,00
Saugpumpe für Handbetrieb. Zylinderdurchm. 105 mm; Hub 250 mm; Leistung pro Hub ca. 2 l . . . . „ 360,00
Dieselbe Saugpumpe für Maschinenbetrieb ohne Antriebsteile . . . . „ 310,00
Dieselbe Pumpe für Maschinenbetrieb mit Antriebsteilen (Fest- und Losscheibe) . . . . „ 410,00
Saug- und Druckpumpe für Handbetrieb, Zylinderdurchm. 105 mm, Hub 250 mm, Leistung pro Hub ca. 2 l . . . . „ 395,00
Dieselbe Saug- und Druckpumpe für Maschinenbetrieb ohne Antriebsteile . . . . „ 350,00
Dieselbe Pumpe für Maschinenbetrieb mit Antriebsteilen (Fest- und Losscheibe) . . . . „ 510,00
Saug- und Druckpumpe für Hand- und Maschinenbetrieb:

Zylinderdurchm.	100	113 mm.
Hub	115	200 „
Leistung pro Hub	0,8	1,7 l.
Weite der Rohre	40	40 mm.
Preis für Handbetrieb . . .	185	275 Mk.
„ „ Maschinenbetrieb .	160	250 „

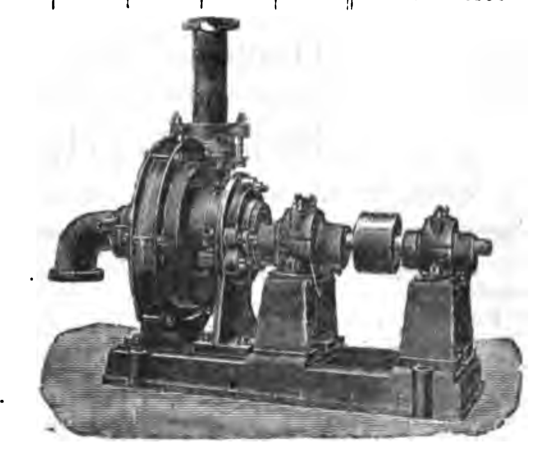
Flügelpumpe mit Wandbrett. Innerer Gehäusedurchm. 200 mm, Leistung pro Doppelhub ca. 1 l, Rohrweite 32 mm . . . . Mk. 240,00
Membranpumpe, stehend oder liegend. Plungerdurchm. 80 mm, Hub 200 mm, Hubleistung ca. 0,75 l, Rohrweite 50 mm . . . . „ 270,00

Hartgummipumpen (säurebeständig):
…z Clouth, Rhein. Gummiwarenfabrik m. b. H., Köln-Nippes.

11. **Plungerpumpen aus Steinzeug** für Riemenantrieb, fertig montiert.

…tung …iter …Hub	Zulässig. Hubzahl pro Min. ca.	Leistung pro Stunde Einfache Pumpen in cbm	Leistung pro Stunde Zwillings-Pumpen in cbm	Weite d. Saug- u. Druck-Stutzen	Riemscheiben- Durchmesser Einfache Pumpe	Riemscheiben- Breite Einfache Pumpe	Riemscheiben- Durchmesser Zwillings-Pumpe	Riemscheiben- Breite Zwillings-Pumpe	Preise der Einfach. Pumpe	Preise der Zwillings-Pumpe
ı	50	1,5	—	40	300	65	—	—	325	—
	50	3	—	45	300	65	—	—	410	—
	45	5,4	10,8	65	400	80	750	90	575	950
	45	8	16	80	500	80	1000	100	750	1325
	40	9,6	19,2	90	500	80	1000	100	950	1675
	35	10,5	21	100	600	100	1000	120	1250	2150

. **Zentrifugalpumpen aus Stein-** (siehe nebenstehende Ab- …ıng). Sie dienen zur Be- …igung grosser Mengen von …en Flüssigkeiten, und zum Heben auf mässige …:. Alle mit der Säure in …hrung kommenden Teile aus Steinzeug, so dass Korrosion der Pumpen …ı Säure ausgeschlossen Sie nehmen wenig Raum laufen leicht und ruhig erfordern geringe Kraft. …›bte Saughöhe 2,5 m, er- …e Druckhöhe 10 bis



Durchmesser der Stutzen	Durchmesser der Flügelräder	Riemscheiben- Breite	Riemscheiben- Durchmesser	Tourenzahl	Preis mit Panzerung
50 mm	200 mm	80 mm	130 mm	1500	350 Mk.
65 „	270 „	80 „	150 „	1200	550 „
120 „	360 „	100 „	160 „	1000	750 „

Pumpen:

Ludwig Becker, Maschinenfabrik, Offenbach a. M., Ludwigstr. 42.
A. L. G. Dehne, Halle a. S. (s. Ins.-Anh.).
Weise & Monski, Halle a. S. (s Ins. unten).

Gas-Pumpen aus Steinzeug:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Kesselpumpen:

Ludwig Becker, Maschinenfabrik, Offenbach a. M., Ludwigstr. 42.

Kreiselpumpen:

A. Borsig, Berlin-Tegel.

Mammutpumpen:

A. Borsig, Tegel bei Berlin.

Plungerpumpen:

Ludwig Becker, Maschinenfabrik, Offenbach a. M., Ludwigstr. 42.

Pumpen aus Metall und Eisen:

Ludwig Becker, Maschinenfabrik, Offenbach a. M., Ludwigstr. 42.
Volkmar Hänig & Co., Heidenau-Dresden.
Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6 b (s. Inserate).

Pumpen aus Steinzeug:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Vakuumpumpen:

Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Zentrifugal-Pumpen:

Weise & Monski, Halle a. S. (Bau von Hoch- u Niederdruck-Zentrifugalpumpen mit höchstem Nutzeffekt und Förderhöhen).
A. Borsig, Tegel bei Berlin.

Purgatin = Trioxydiazetylanthrachinon. Es wird als Abführmittel verwendet.

Purgatin . . . . H Mk. 4,40; 1 kg Mk. 40,00

Purgen, ist Phenolphtalein in Form von Tabletten und dient als mildes Abführmittel.

Purrée (Indischgelb; Pjuri). Aus Indien und China kommender Farbstoff. Man gewinnt ihn aus dem Harn von Kühen, die mit Mango-

blättern gefüttert sind; durch dieses Futter nimmt der gelbe Gallenfarbstoff der Kühe zu. Das Purrée, dessen färbender Bestandteil das Magnesiumsalz der Euxanthinsäure ist, wird zur Bereitung der Malerfarbe Indischgelb (*Jaune indien*) verwendet.

Putzmittel siehe „Metallputzmittel".

Pyoktanin. Man versteht darunter zwei verschiedene, medizinisch verwendete Teerfarbstoffe: Gelbes Pyoktanin (*Pyoktaninum aureum*) ist Auramin; blaues Pyoktanin (*Pyoktaninum coeruleum*) ist Methylviolett.

Beide Pyoktanine, namentlich das blaue, finden wegen ihrer bakterienvernichtenden Eigenschaften Verwendung, und zwar äusserlich in der Wundheilkunde, bei Geschwüren u. s. w. In der Tierheilkunde werden sie als spezifische Mittel gegen Maul- und Klauenseuche gebraucht.

Pyoktaninum aureum . . . . D Mk. 0,85; H Mk. 3,50
„ coeruleum . . . . D „ 0,75; H „ 2,75

Pyknometer siehe „Messgefässe".

Pyramidon = Dimethylamidoantipyrin (Phenyldimethyldimethylamidopyrazolon)

$$C_{13}H_{17}N_3O = \begin{matrix} & & CH_3 & & \\ & & | & & \\ & & C & & \\ & \diagup & & \diagdown\!\diagdown & \\ CH_3-N & & & & C-N\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix} \\ | & & & & | \\ C_6H_5-N & & \text{———} & & CO \end{matrix}$$

Die Darstellung (D. R. P. 71 261) geht vom Antipyrin aus und stellt daraus zunächst das Nitrosoprodukt her. Durch Reduktion von Nitrosoantipyrin entsteht nach folgender Gleichung Amidoantipyrin: $C_{11}H_{11}N_2O . NO + 2 Zn + 4 ClH = C_{11}H_{11}N_2O . NH_2 + 2 ZnCl_2 + H_2O$, welches, mit Halogenalkylen behandelt, Pyramidon liefert.

$$C_{11}H_{11}N_2O . NH_2 + 2 CH_3J = C_{11}H_{11}N_2O . N<^{CH_3}_{CH_3} + 2 JH.$$

Kleine farblose Kristalle vom Sch. P. 106—107°, löslich in H_2O, leichter in warmem H_2O, sehr leicht in Alkohol und Benzol. Man benutzt es als Antipyretikum, und zwar soll es vor dem Antipyrin Vorzüge haben. Dosis 0,1—0,5 g.

Ausser dem Pyramidon selbst sind das salizylsaure Pyramidon und das kampfersaure Pyramidon wichtig geworden.

Pyramidon „Höchst" . . . . H Mk. 17,00; 1 kg Mk. 160,00

Pyrazolin = Antipyrin (s. d.).

Pyrazolonfarbstoffe siehe „Tartrazin".

Pyrenol, Arzneimittel, das ein Reaktionsprodukt zwischen Benzoesäure und Thymol in einem Schmelzgemisch von Natriumbenzoat und Natriumsalizylat sein soll, nach verschiedenen Untersuchungen aber nur ein mechanisches Gemisch ist. Es wird als Antipyretikum und Sedativum gebraucht.

Pyrenol . . . . D Mk. 0,75; H Mk 7,40
„ in Tabletten (0,5 g) . . . . 20 Stück „ 0,70

Pyridin und Chinolin. Die Pyridinbasen entsprechen der allgemeinen Formel $C_nH_{2n-5}N$; ihre Stammsubstanz ist das Pyridin C_5H_5N; man fasst dasselbe als Benzol auf, worin 1 CH-Gruppe durch N ersetzt ist. Man isoliert es aus dem Steinkohlenteer sowie aus dem Knochenteer; letzterer wird mit verd. H_2SO_4 erwärmt, die filtrierte Lösung mit NaOH gefällt und die freien Basen fraktioniert. Bei der Gewinnung aus Steinkohlenteer geht man von den sauren Waschwässern der Leichtöle aus, die grosse Mengen Pyridin enthalten; das Verfahren ist dasselbe: man zerlegt die Wässer mit Natronlauge und destilliert die abgeschiedenen Basen, muss aber event. noch einmal mit H_2SO_4 lösen, wieder mit NaOH fällen und fraktionieren. Auch aus dem Braunkohlenteer fängt man neuestens an, das Pyridin zu gewinnen.

Pyridin bildet eine farblose, intensiv und charakteristisch riechende, mit H_2O mischbare Flüssigkeit vom sp. G. (bei 0°) 0,9802; S. P. 115°. Es dient zum Denaturieren von Spiritus, medizinisch als Mittel gegen Asthma, dann nach dem D. R. P. 134 139 zur Reinigung von synthetischem Indigo, ferner nach dem D. R. P. 139 669 zur Darstellung von Zelluloseestern und endlich zur Gewinnung verschiedener Pyridinderivate. Homologe des Pyridins sind Pikolin C_6H_7N, Lutidin C_7H_9N, Kollidin $C_8H_{11}N$ u. s. w.

Die Chinolinbasen entsprechen der allgemeinen Formel C_nH_{2n-11} ihre Stammsubstanz, das Chinolin C_9H_7N, verhält sich zum Pyridin wie das Naphtalin zum Benzol. Das Chinolin hat also die Konstitution:

HC N
HC C CH
HC C CH
HC CH

Es bildet sich bei der trockenen Destillation stickstoffhaltiger organischer Verbindungen und findet sich dementsprechend im Steinkohlen- und Braunkohlenteer. Interessant ist seine Darstellung nach der sog. Skraupschen Synthese durch Erhitzen von 28 T. Anilin mit 120 T. Glyzerin und 100 T. konz. H_2SO_4 bei Gegenwart von 24 T. Nitrobenzol:

$$C_6H_4{<}^{H}_{NH_2} + \underset{CH_2(OH)}{CH_2(OH)-CH(OH)} + O = C_6H_4{<}^{CH=CH}_{N=CH} + 4\,H_2O.$$

Anilin — Glyzerin — Chinolin

Das Nitrobenzol wirkt hierbei nur als Oxydationsmittel; man kann anstatt dessen z. B. auch As_2O_5 verwenden.

Das Chinolin bildet eine farblose, stark lichtbrechende, intensiv und charakteristisch riechende Flüssigkeit vom sp. G. (bei 0°) 1,1055; S. P. 236°. Es wird in der Medizin sowie auch zur Darstellung von Farbstoffen benutzt.

Pyridinbasen zum Denaturieren		% kg	Mk. 90,00
Pyridin, chem. rein (S. P. 116—118°)		1 „	„ 8,00
Pyridinsalze (Azetat, Nitrat, Sulfat)		1 „	„ 15,00
Chinolin, synthet.		1 „	„ 14,00
„ chem. rein	H Mk. 2,30;	1 „	„ 21,00
Chinolinchlorid	H „ 6,60;	1 „	„ 60,00
Chinolintartrat, chem. rein, weiss	H „ 1,70;	1 „	„ 15,00
Isochinolin		D	„ 5,00

Pyridinbasen für Alkoholdenaturierungszwecke:

Dr. R. Jürgensen, Prag-Weinberge.

Pyrizit, Mischung von Borfluorverbindungen und Natriumbisulfat, ist ein grauweisses, in H_2O leicht lösliches Pulver, das als Desinfektionsmittel dient und besonders für die Gärungsindustrie empfohlen wird.

Pyrocatechin siehe „Brenzkatechin“.

Pyrogallol (Pyrogallussäure; *Acidum pyrogallicum*). Der Konstitution nach 1 : 2 : 3-Trioxybenzol $C_6H_3(OH)_3$. Es entsteht beim Erhitzen von Gallussäure und wird meistens dargestellt, indem man die Gallussäure mit der 2—3 fachen Menge H_2O ca. ½ Stunde im Autoklaven auf 200—210° erhitzt, die erkaltete Lösung durch Kochen mit Tierkohle entfärbt, filtriert, eindampft und der Kristallisation überlässt; das Produkt wird durch Sublimation gereinigt. Auch durch Destillation eines Gemenges von 1 T. Gallussäure mit 2 T. grob gepulvertem Bimsstein im CO_2-Strom kann man es erhalten.

Nach dem Franz. Pat. 387 170 gehen unter dem Einfluss von Alkalien die 2,6-Dihalogenphenolsulfosäuren leicht in Pyrogallol-5-sulfosäure über; erhitzt man diese mit Mineralsäuren, so entsteht unter Verlust der Sulfogruppe Pyrogallol.

Im reinen Zustande bildet es weisse, glänzende, bitter schmeckende Blättchen oder Nadeln, die giftig wirken. Sch. P. 131°, S. P. 210°; es sublimiert unzersetzt. Löslich in 1,7 T. H_2O, in ebensoviel Äther und in 1 T. Alkohol. Alkalische Lösungen absorbieren mit Energie O aus der Luft und bräunen sich dabei. Die wässerige Lösung wird durch frisch bereitete $FeSO_4$-Lösung blau, durch Fe_2Cl_6 braunrot gefärbt, durch $AgNO_3$-Lösung geschwärzt. Es wirkt

stark reduzierend, wird in der Photographie und Galvanoplastik, zur Bestimmung von Sauerstoff, in der Medizin und als Haarfärbemittel benutzt.

Prüfung: Dieselbe geschieht nach den Vorschriften des D. A. IV. Zur Prüfung auf Gallussäure löst man 2 g Pyrogallol in 5 ccm Äther vom sp. G. 0,72, wobei eine ganz klare Lösung entstehen muss. Es lassen sich so noch 0,1 % Gallussäure nachweisen, indem die Lösung getrübt erscheint oder ein geringer kristallinischer Rückstand ungelöst bleibt.

Pyrogallol puriss. albiss.	1 kg	Mk.	7,50
„ bisublimat. D. A. IV	1 „	„	7,75
„ oxydatum	1 „	„	25,00

Pyrogallol:

Merck, Darmstadt.

Apparate zur Gewinnung von Pyrogallol:

L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.

Pyrokatechin siehe „Brenzkatechin".

Pyrometer (Hitzemesser), zum Messen von Hitzegraden über 300° C. Unstreitig die besten Pyrometer sind die von Le Chatelier in der on Holborn und Wien angegebenen Form. Diesem von Heräus Hanau angefertigten Pyrometer liegt folgendes Prinzip zu Grunde:

Zwei in der Regel 0,6 mm starke und 150 cm lange Drähte, von denen r eine aus absolut reinem Platin, der andere aus einer Legierung von solchem atin mit 10 % Rhodium besteht, sind in einem Endpunkt zu einer kleinen gel, der „Lötstelle" zusammengeschmolzen und bilden so ein Element.

Werden die Schenkel desselben zu einem Stromkreis verbunden, so entht bei Erhitzung der Lötstelle ein schwacher elektrischer Strom (im Mittel 01 V. für eine Temperaturerhöhung von 100°), dessen Stärke zu der Temtatur in bestimmtem Verhältnis steht. Da dieses Verhältnis für jedes Element der physik. techn. Reichsanstalt durch Vergleichung mit einem Normalment genau festgestellt und das Ergebnis in einer Tabelle, die jedem so gehten Element mitgegeben wird, niedergelegt ist, so lässt sich ein solches ment direkt zu Temperatur-Messungen verwenden.

Zum Zwecke der Temperaturmessung verbindet man die beiden Enden Elementes direkt oder in der Regel mittels gewöhnlichen Leitungsdrahtes einem geeigneten Galvanometer und bringt die Lötstelle an den Ort, dessen nperatur gemessen werden soll. Durch Vergleichung der gefundenen tromotorischen Kraft mit der Tabelle erfahren wir die Temperatur, die an betreffenden Stelle herrscht. Die speziell für das Pyrometer konstruierten vanometer gestatten aber auch die direkte Ablesung der Temperatur, inder Zeiger auf 2 Skalen spielt, deren eine die Mikrovolt, die andere die peratur-Grade anzeigt.

Von nicht zu unterschätzendem Vorteil ist es, dass das Galvanometer in ser Entfernung von dem zu messenden Ofen aufgestellt werden kann, ohne die Genauigkeit der Messung im geringsten darunter leidet, indem die indung zwischen Element und Galvanometer mittels gewöhnlichen ngsdrahtes hergestellt wird. Es ist nur darauf zu achten, dass der Wider- in der gesamten Leitung nicht viel mehr als 1 Ohm beträgt; bei einer rnung von 100 m zwischen Element und Galvanometer genügt hierfür ngsdraht (isolierter Kupferdraht) von 2 mm Durchmesser. Man kann ach mit einem Galvanometer, das beispielsweise auf dem Bureau Aufng findet, eine ganze Anzahl weit auseinanderliegender Öfen kontrollieren, n man sie abwechselnd mit dem Galvanometer verbindet; die Anzeige des ments erfolgt momentan.

Die Genauigkeit dieses Pyrometers ist eine ausserordentlich grosse; Holborn und Prof. Wien haben festgestellt, dass das Element die Temuren mit einem Fehler von nur ± 5° bei 1000° anzeigt.

Die Vorsichtsmassregeln, welche zu beobachten sind, um einer Zerg der Elementdrähte während der Messungen vorzubeugen, sind die- die für Platin überhaupt gelten; dasselbe darf in glühendem Zustand mit Substanzen in Berührung kommen, welche Verbindungen mit ihm en und es dadurch unbrauchbar machen. In der Regel kommt deshalb lement in Porzellanrohr montiert zur Anwendung und zwar ein engeres seits offenes, welches die beiden Elementdrähte von einander isoliert,

und ein weiteres an einem Ende geschlossenes, welches das erstere umschliesst und die Drähte vor der Einwirkung der Flammengase u. s. w. schützt.

Von der Königl. Porzellan-Manufaktur in Berlin werden Rohre aus einer besonders schwer schmelzbaren Porzellanmasse, „Marquartsche Masse" genannt, für diesen Zweck hergestellt, welche Temperaturen bis 1600° aushalten.

Für viele Zwecke sind die Le Chatelierschen Platinelemente zu teuer. Als Ersatz bringen Paul Braun & Co., Berlin, neuerdings Elemente aus Kohle-Nickel auf den Markt, welche bis 1250° C. reichen und infolge ihrer hohen elektromotorischen Kraft recht genau, weiter auch sehr dauerhaft sind. Durch Einschluss in feuerfeste Rohre wird ein Verbrennen des Elementes verhindert, so dass es auch zum ständigen Einbau dienen kann. Je nach Art der Armatur können die Elemente zur Messung von trockener Hitze, oder zum Eintauchen in flüssige Metalle u. s. w. dienen. Zur Messung bis 600° C. stellt dieselbe Firma Elemente aus Eisen-Konstantan her, die sich ebenfalls für Messungen aller Art eignen. Alle elektrischen Pyrometer können zur Fernmessung auf beliebig lange Strecken angewendet, ebenso auch selbstregistrierend eingerichtet werden.

Le Chateliersches Pyrometer. Die Teile kosten:

Normalelement aus 0,6 mm starkem Draht, jeder Schenkel 150 cm lang, mit Eichschein der Physik.-Techn. Reichsanstalt . . . . Mk. 150,00
Galvanometer zum direkten Ablesen der Temperatur . . . . . Mk. 150,00—200,00
Porzellanrohr aus schwerst schmelzbarer Marquartscher Masse, 130 cm lang (für das Normalelement passend) . . . . Mk. 30,00

zusammen Mk. 330,00—380,00

Braunsche Pyrometer.

a) für Temperaturen bis 600°.

Thermoelement aus Eisen-Konstantan kompl. in 1 m langem Eisenschutzrohr Mk. 22,50
Galvanometer dazu . . . . Mk. 75,00—105,00
Transportkasten . . . . Mk. 14,00

zusammen Mk. 111,50—141,50

b) für Temperaturen bis 1250°.

Thermoelement aus Kohle-Nickel, kompl. in 1 m langem Eisenschutzrohr Mk. 60,00
Galvanometer . . . . Mk. 100,00—120,00
Transportkasten . . . . Mk. 14.00

zusammen Mk. 174,00—194,00

Preise dieser Pyrometer in anderer Ausrüstung und für besondere Zwecke auf Anfrage bei der fabrizierenden Firma.

Von sonstigen Pyrometern sind zu erwähnen:

Pyrometer aus Metall z. senkrechtem Gebrauch. Skalendurchm. 80 mm Mk. 38,00
Dieselben zum wagerechten Gebrauch . . . . „ 36,00
Pyrometer aus Graphit, bis 1200° C. verwendbar; Skalendurchm. 155 mm:

Länge des Eintauchrohrs bis . .	500	750	1000	1250	1500	1750 mm.
Preis zum senkrechten Gebrauch	4[illegible],00	51,00	55,00	58,00	65,00	75,00 Mk.
Preis zum wagerechten Gebrauch	50,00	53,00	57,00	60,00	—	— „

Quecksilber-Pyrometer mit Kohlensäurefüllung zum Messen der Temp. bis 575° C. mit 500 mm langem, stark in Messing gegossenem breitem Skalenteil, Teilung und Schrift auf Milchglas unter Glasschutz. Die Eintauchrohre aus Stahl mit Asbestpackung; auf dem Stahlrohr ein starker verschiebbarer Flansch.

Eintauchrohr	500 mm lang	Mk. 60,00
„	1000 „ „	„ 75,00
„	1500 „ „	„ 85,00
„	2000 „ „	„ 100,00
„	2500 „ „	„ 115,00

Registrierende Quecksilber-Pyrometer, wie vorstehend, mit Registrierapparat, der den Stand der Quecksilbersäule selbsttätig registriert. Mit Aluminiumkamera, Uhrwerk, Überschiebzylinder, Eintauchrohr aus Stahl bis 1500 mm lang . . . . „ 240,00
Dazu Registrierblätter . . . . Dtzd. „ 4,20

Elektrische Pyrometer nach **Siemens**, mit Voltameter, auf dem die Messungen abgelesen werden; für besonders genaue Messungen geeignet Mk. 450,00
Dieselben, mit Differentialgalvanometer, Widerstandsrollen und Batteriekasten . . . . „ 825,00
Patent-Luftpyrometer nach **Wiborgh**, für Temperaturen bis 1500° „ 200,00
Dazu jede weitere Porzellanröhre mehr . . . . „ 22,00

Pyrometer aus Porzellan (Luft-Ausdehnungspyrometer):

Rohr . . .	25	50	50	10	31	cm.
Ballon . .	25,5	16	11	12,5	21	„
Öffnung . .	0,15	0,6	0,15	0,15	0,9	„
Stück . .	7,50	8,00	8,50	6,00	20,00	Mk.

Optische Pyrometer nach **Holborn** und **Kurlbaum**. Man vergleicht die leuchtende Strahlung einer Wärmequelle mit der Strahlung einer Glühlampe; da die Intensität dieser Strahlung von dem die Glühlampe durchlaufenden Strom abhängig ist, bildet die Messung der Stromstärke zugleich ein Mass für die Temperatur der (empirisch geeichten) Glühlampe und damit der zu messenden Wärmequelle. Die Methode ermöglicht die Temperaturmessung jedes festen oder flüssigen Körpers (Ofen, Heizraum), sobald er nur dem Auge sichtbar ist. Messbereich von 600° C. bis zu den höchsten darstellbaren Temperaturen.

Die Instrumente bestehen im wesentlichen aus: Fernrohr, veränderlichem Widerstand, Amperemeter und Akkumulator. Bequem zu handhaben und leicht zu transportieren.

Preis ca. . . . . Mk. 500,00

Pyrometer nach **Wanner** zum Messen aller Temperaturen über 900°. Die Messung geschieht durch ein Photometer unter Vergleichung mit dem Licht einer kleinen Glühlampe. Das Pyrometer ist überall anwendbar, wo es möglich ist, das von dem zu untersuchenden Körper ausgestrahlte Licht zu sehen. Dem Instrument ist auch der zum Betriebe der elektrischen Vergleichslampe nötige Akkumulator beigegeben.
Apparat kompl. bis 2000° geeicht . . . . Mk. 315,00
„ „ für Temp. über 2000° . . . . „ 420,00

Segerkegel (s. diese) sind keramische Schmelzkörper, kleine Tetraeder von etwa 6 cm Höhe und 2 cm Grundlinie und bestehen aus Silikatgemengen (Glasuren) von verschiedenen, stetig zunehmenden Schmelzpunkten. Die Segerkegel erweichen langsam und neigen die Spitze; als geschmolzen sieht man den Segerkegel an, dessen Spitze die Unterlage gerade berührt. Die ganze Reihe der Segerkegel umfasst 59 Nummern.
Segerkegel jedes Stück . . . . Mk. 0,05
„ 100 Stück . . . . „ 4,50

Wasserpyrometer nach **Fischer**, mit versilbertem Kupfergefäss, Messingmantel mit Asbestverkleidung, Messingdeckel mit Thermometerhalter, Eisenbüchse mit Handhabe, Schutzschirm, Rührer und 1 Platinzylinder „ 90,00
Dieselben nach **Fischer**, mit grösserem, unversilbertem Kupfergefäss, Holzmantel mit Messingdeckel, Eisenbüchse, Schutzschirm, Rührer nebst 3 genau gleichen Zylindern aus Reinnickel . . . . „ 36,00
Wasserpyrometer n. **Siemens**, m. Thermometer u. 6 Kupferzylindern „ 100,00
Dieselben mit 6 schmiedeeisernen Zylindern . . . . „ 105,00
Dazu: 1 Reservethermometer mit Skala . . . . „ 17,00
„ 1 Reserve-Skala . . . . „ 13,00
„ 1 Kupferzylinder 137 g schwer . . . . „ 3,00
„ 1 schmiedeeiserner Zylinder 112 g schwer . . . . „ 3,75

Vgl. auch die Artikel „Kalorimetrie", „Segerkegel" und „Thermometrie".

Pyroninfarbstoffe. Hierzu gehören die Phtaleine (Eosine und Rhodamine) und die eigentlichen Pyronine. Die Pyronine sind durch die Atomgruppe $=C{-}R{-}CO$ (mit O zwischen C und CO) charakterisiert, wobei die beiden C-Atome mit 2 benachbarten Kohlenstoffatomen des durch R bezeichneten Phenylen-(Äthylen-)Restes verbunden sind, also zueinander die o-Stellung einnehmen. Man erhält solche Verbindungen durch Kondensation von 1 mol. Phtalsäureanhydrid (oder Bernsteinsäureanhydrid) mit 2 mol. eines ein- oder mehrwertigen Phenols oder eines m-Amidophenols, wobei die Kondensation meist durch Zusatz wasserentziehender Mittel (z. B. $SnCl_4$ oder konz. H_2SO_4) herbeigeführt wird. So entsteht Phenolphtalein aus Phtalsäureanhydrid (vgl. den Artikel „Phtalsäure") mit 2 mol. Phenol nach der Gleichung:

$$C_6H_4{<}{CO \atop CO}{>}O + 2\,C_6H_5\,.\,OH = C_6H_4{<}{C{\cdot}(C_6H_4\,.\,OH)_2 \atop C\,\cdot\,O}{>}O + 2\,H_2O.$$

Phtalsäureanhydrid — Phenol — Phenolphtalein.

Man schreibt auch vielfach die Konstitution des Phenolphtaleins $C{\left\langle{C_6H_4\,.\,OH \atop {C_6H_4\,.\,OH \atop C_6H_4\,.\,CO\,.\,O}}\right.}$ (Ring zwischen C und O). Farbstoffe bilden können in der Regel aber nur solche Phtaleine, bei denen durch weitere Anhydridbildung zwischen den beiden eingeführten Phenolmolekülen der Ring (C mit zwei C=C-Gruppen, über O geschlossen) entstehen kann. So z. B.:

$$C_6H_4{<}{CO \atop CO}{>}O + 2\,C_6H_4{<}{OH \atop OH} = C_6H_4{<}{C{<}{C_6H_3(OH) \atop C_6H_3(OH)}{>}O \atop CO}{>}O$$

Phtalsäureanhydrid — Resorzin — Fluoreszein.

Auch das Fluoreszein (Resorzinphtalein) selbst ist noch kein Farbstoff, sondern nur seine Salze und Ester. Grössere Wichtigkeit haben die Eosine, welche durch Eintritt von Halogenatomen oder Nitrogruppen in die Resorzin-Reste des Fluoreszeins zustande kommen; so entsteht das unter dem Namen Eosin bekannte Alkalisalz des Tetrabromfluoreszeins $C{\left\langle{C_6HBr_2\,.\,OK \atop {C_6HBr_2\,.\,OK \atop C_6H_4\,.\,CO\,.\,O}}\right.}$ (mit $>O$ zwischen den beiden C_6HBr_2-Resten; Ring zwischen C und O) durch Bromieren des Fluoreszeins.

Kondensiert man statt Resorzin m-Amidophenol und seine Alkylderivate mit Phtalsäureanhydrid, so gelangt man zu den Rhodaminen. Man kann diese auch durch Behandeln von Fluoreszeinchlorid mit NH_3 bezw. Dialkylamin erhalten, z. B. entsteht Rhodamin B (Chlorhydrat des Diäthylmetamidophenolphtaleins) aus Fluoreszeinchlorid und Diäthylamin nach der Gleichung:

$$C_6H_4{<}{C{<}{C_6H_3{<}{Cl \atop O} \atop C_6H_3{<}{O \atop Cl}} \atop CO}{>}O + 2\,NH(C_2H_5)_2 = C_6H_4{<}{C{<}{C_6H_3{<}{N(C_2H_5)_2 \atop O} \atop C_6H_3{<}{O \atop N(C_2H_5)_2}} \atop CO}{>}O + 2\,HCl.$$

Die Pyronine endlich entstehen aus m-Amidophenolen mit Methylenchlorid oder Methylenbromid, Azetaldehyd, Paraldehyd, Ameisensäure und Formaldehyd. Sie entsprechen der gemeinsamen Formel: $CH{<}{C_6H_3\,.\,NR_2 \atop C_6H_3{:}NR_2\,.\,Cl}{>}O$.

Während also die Eosine und Rhodamine zu den Triphenylmethanfarbstoffen zu zählen sind, derivieren die Pyronine von dem Diphenylmethan.

Pyrophore Legierungen, von Auer von Welsbach erfundene Legierungen aus 70 % seltener Erdmetalle (besonders Cer) mit 30 % Fe oder diesem nahestehenden Metallen (Co, Ni, Mn). Sie geben durch Ritzen, Schlag oder Stoss intensive Funkengarben und dienen besonders für Leucht- und Zündzwecke, z. B. für Feuerzeuge.

Pyroschwefelsäure (Dischwefelsäure) siehe „Schwefelsäure, rauchende".

Pyrotechnik siehe „Feuerwerkerei".

Pyroxylin siehe „Schiessbaumwolle".

Q.

Quarz. (Kieselsäureanhydrid). SiO_2. Kristallisiert durchsichtig und farblos als Bergkristall, hellgelb als Zitrin, violett (durch Mn) als Amethyst, braun bis schwarz (durch bituminöse Beimengungen) als Rauchtopas, undurchsichtig grau oder gelblich als gemeiner Quarz, milchweiss als Milchquarz, rosa als Rosenquarz. Der Quarz ist ein wesentlicher Gemengteil vieler Felsarten (Granit, Syenit und Gneis); selbst bildet er die Felsart Quarzit, den Kieselschiefer, den Sand und den Sandstein; letzterer besteht aus einzelnen Quarzkörnern, die durch ein Bindemittel vereinigt sind. Der Quarzschiefer wird als Ersatz der Schamottesteine benutzt, während der gemahlene Quarzit in der Stahlfassongiesserei verwendet wird.

Quarzglas. Nachdem man schon hier und da versucht hat, reine Kieselsäure, also Quarz in der Form von Bergkristall, zu schmelzen und der Technik nutzbar zu machen, stellt jetzt Heraeus-Hanau derartiges Quarzglas in grösseren Mengen dar, und zwar schmilzt man den Bergkristall in einem Iridiumofen, der mit einer grossen Knallgasflamme erhitzt wird. Andere Gefässe als solche aus reinem Iridium können nicht verwendet werden, da Quarz erst bei 1700° schmilzt; in den Arbeitsgefässen muss man eine Temperatur von höchstens 2000° einhalten, da sonst das Ir auch schmilzt.

Bei der Fabrikation von Quarzglas wird der Bergkristall vor dem Schmelzen in kleinen Stücken auf 1000° erhitzt und dann schnell in kaltes H_2O gebracht; durch mehrmalige Wiederholung dieser Vorbehandlung erzielt man einen sehr geringen Ausdehnungskoeffizienten des Materials. Nach dem

D. R. P. 157 464 kann man nun ein Quarzglas gleicher Eigenschaften nicht nur aus Bergkristall herstellen, sondern auch aus Quarzsand, Kieselerde u. dgl. Zu diesem Zwecke schmilzt man das Rohmaterial zu einer zusammenhängenden Masse zusammen, schlägt diese nach dem Erkalten in kleine Stücke und behandelt letztere genau wie Bergkristall.

Aus dem Quarzglas werden mannigfache Gefässe hergestellt, die vor Glasgefässen viele Vorzüge haben. Sie lassen sich ausserordentlich hoch erhitzen, ohne zu erweichen, und sind gänzlich unempfindlich gegen Temperaturschwankungen, so dass man z. B. in ein weissglühendes Kölbchen aus Quarzglas kaltes Wasser giessen kann, ohne dass das Kölbchen Schaden nimmt. Da der Ausdehnungskoeffizient des Quarzglases nur $^1/_{17}$ von demjenigen des Platins ist, eignet sich das Material gut zu Normalthermometern. Diesen und andern Vorzügen steht die grosse Empfindlichkeit des Quarzglases bei höherer Temperatur gegen alle Oxyde gegenüber. Ganz geringe Mengen von Alkali greifen es an, sogar diejenigen, die durch blosse Berührung von dem Schweisse der Haut übertragen werden. Man muss deshalb Quarzglas, das hoch erhitzt werden soll, zuvor sehr sorgfältig reinigen und darf es dann nicht mehr anfassen. Dagegen wird es von ganz oxydfreien Metallen nicht angegriffen, so dass es zum Schmelzen von Metallen und sogar zu deren fraktionierter Destillation benutzt werden kann. So z. B. destilliert aus Gold zunächst das darin stets enthaltene Silber als solches ab.

Da das Quarzglas nur in Gefässen aus dem kostbaren Iridium hergestellt werden kann, da ferner beim Schmelzen und Verarbeiten sehr viel Sauerstoff verbraucht wird und da endlich nur die geschicktesten Glasbläser imstande sind, das Quarzglas vor der Gebläseflamme zu Gefässen zu verarbeiten, so sind die Preise für Geräte aus Quarzglas sehr hoch, aber trotzdem werden solche Geräte für viele Zwecke ausserordentlich willkommen sein.

Von anderer Seite werden Geräte aus geschmolzenem Quarz für technische Zwecke in den Handel gebracht, die erheblich billiger sind und aus Quarz s a n d hergestellt werden; sie sind milchweiss, silberglänzend, aussen rauh, innen glatt und nicht durchsichtig. Ihr sp. G. beträgt 2,2, Sch. P. 2000°, Ausdehnung durch die Wärme nur 0,0005 für 1000°, d. h. ca. $^1/_{18}$ des Geräteglases.

Neuere Patente auf die Herstellung von Quarzglas sind das D. R. P. 203 712 und 204 537, letzteres mit den drei Zusatz-D. R. P. 204 853, 204 854 und 206 545.

Geräte aus Quarzglas (durchsichtig), für das Laboratorium:

Röhren, in Längen bis zu 1 m und darüber:

	Dünnwandig			Dickwandig			
Durchm.	20	10	5	20	10	5	mm.
Länge	10	10	10	10	10	10	cm.
Preis ca.	15,00	7,50	5,00	25,00	12,50	7,00	Mk.

Alle zwischenliegenden Dimensionen werden ebenfalls angefertigt.

Kapillarröhren:

Aussen ca.	7	5	3	mm.
Länge	10	10	10	cm.
Preis ca.	15,00	10,00	5,00	Mk.

Pyrometerschutzrohre:

Aussenrohr ca. 10—12 mm Durchm., 10 cm . . . . Mk. 10,00—15,00

Probierrohre, je nach Grösse . . . . „ 18,00—30,00

Rundkolben:

Inhalt exkl. Hals ca.	10	15	30	60	100	ccm.
Preis ca.	10,00	15,00	20,00	30,00	40,00	Mk.

Stehkolben mit langem engem Hals, oder kurzem weitem Hals:

Inhalt ca.	10	15	30	60	100	ccm.
Preis ca.	10,00	15,00	20,00	30,00	40,00	Mk.

Destillationskölbchen (Hofmanns Kolben) Mk. 10,00—15,00 mehr. (Es können Kolben bis 500 ccm Inhalt hergestellt werden.)

Bechergläser: bis 250 ccm Inhalt . . . . Mk. 10,00—50,00

Tiegel:

Inhalt ca.	10	15	20	30 ccm.
Preis ca.	10,00	12,50	15,00	20,00 Mk.

Dazu Deckel . . . . Mk. 7,50—10,00

Schälchen (halbkugelig oder mit flachem Boden (bis zu 200 ccm Inhalt) . . . . „ 10,00—50,00

Luftthermometergefässe mit 30 cm langer, ca. 6 mm dicker Kapillare:

Inhalt ca.	50	100	150	200	250	300 ccm.
Preis ca.	60,00	75,00	90,00	105,00	115,00	125,00 Mk.

Die Kapillaren können beliebig lang geliefert werden. Die Gefässe werden dann entsprechend teurer.

Kugelröhren: Kugel mit 5 cm Durchm., je nach Grösse der Kugel und Länge des Rohres . . . . Mk. 10,00—30,00

Wägeröhrchen mit eingeschliffenen Stopfen, je nach Grösse . „ 12,00—25,00

Undurchsichtige Geräte aus Quarzglas (Quarzgut):

Abdampfschalen:

Durchmesser	100	125	140	160	180 mm.
Tiefe . . .	45	60	65	75	80 „
Preis je nach Form . .	5,50—12,50	6,20—13,20	6,90—13,90	7,80—14,80	8,20—15,20 Mk.

Durchmesser . .	200	220	250	280 mm.
Tiefe	90	100	115	130 „
Preis je nach Form	11,50—19,50	15,20—23,50	17,80—26,00	19,50—27,80 Mk.

Durchmesser . .	310	350	400	460 mm.
Tiefe	150	170	190	200 „
Preis je nach Form	21,50—29,50	24,80—36,00	43,00—54,00	47,00—57,00 Mk.

Tiegel, glasiert:

Durchm.	20	25	30	35	40	45 mm.
Preis	1,20	1,30	1,55	1,65	1,80	1,95 Mk.
Preis des Deckels .	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,25 „

Durchm.	50	55	60	65	70	75 mm.
Preis	2,15	2,25	2,35	2,70	3,00	3,35 Mk.
Preis des Deckels .	1,45	1,45	1,65	1,90	2,20	2,30 „

Durchm.	80	85	90	95	100 mm.
Preis	3,65	4,20	4,45	4,80	5,30 Mk.
Preis des Deckels .	2,50	2,75	3,00	3,20	3,40 „

Auch grössere Tiegel, flache Schalen, Einäscherungsschiffchen, Dreiecke, Muffeln, Heber und gezogene Röhren werden aus derartigem Quarzgut geliefert.

Quebracho (Quebrachoholz) siehe „Gerbmaterialien".

Lehmann & Voss, Hamburg.

Apparate zur Herstellung von Quebracho:

F. H. Meyer, Hannover-Hainholz.

Quecksilber. Hg (*Hydrargyrum*). A. G. = 200,3. Das einzige bei gewöhnlicher Temperatur flüssige Metall; es findet sich hier und da gediegen, auch als Silberamalgam, hauptsächlich aber als Zinnober (Merkurblende)

HgS. Aus letzterem Erz geschieht die Gewinnung des Hg entweder durch einfaches Rösten an der Luft in Gefäss-, Schacht- oder Flammöfen, wobei der Schwefel bei Rotglut oxydiert und beide Bestandteile des Erzes sich verflüchtigen ($HgS + O_2 = Hg + SO_2$), oder durch Zerlegung des Erzes mittels Eisen oder Kalk, an welche Materialien der S gebunden wird, während sich das Quecksilber verflüchtigt. Letzterer Prozess, der in Gefässöfen vorgenommen wird, entspricht, je nachdem die Zerlegung durch Fe oder CaO geschieht, den Gleichungen $HgS + Fe = Hg + FeS$ oder $4 HgS + 4 CaO = 4 Hg + 3 CaS + CaSO_4$. Das verflüchtigte Hg wird entweder in gemauerten Kammern oder besser in Kondensationsvorrichtungen (in Wasser eintauchende Ton- oder Eisenröhren) verdichtet; auch Kondensatoren aus Glas haben Verwendung gefunden.

H. Becker macht den Vorschlag, die Hg-Gewinnung im elektrischen Ofen vorzunehmen, indem man diesen beständig mit einer Kalk-Zinnobermischung beschickt und das verdampfende Hg in gekühlten Gefässen auffängt.

Die verschiedenen vorgeschlagenen nassen Verfahren zur Hg-Gewinnung haben sich nicht eingeführt. Dagegen scheint die elektrolytische Darstellung, wobei der Zinnober unter Anwendung von NaCl-Lösung oder HCl an der Anode leicht zersetzt und Hg an der Kathode abgeschieden wird, Aussicht auf Einführung in die Technik zu haben; denn bei der etwa 1 Volt betragenden Spannung am Bade lässt sich der Kohlenverbrauch für 1 kg Hg in der Stunde auf 1,08 kg berechnen, und ausserdem wäre hier die gesundheitsschädigende Wirkung der trocknen Prozesse gänzlich vermieden.

Das gewonnene Quecksilber befreit man von mechanischen Verunreinigungen, indem man es durch Beutel aus Leder oder Leinwand durchpresst. Häufig wird es auch nochmals destilliert, doch gehen hierbei geringe Mengen verunreinigender Metalle mit über. Um diese zu entfernen, lässt man das Hg in feinem Strahl durch eine hohe Schicht von verd. HNO_3 rieseln, welche die andern Metalle leichter löst als Hg; danach wird mit H_2O gewaschen und getrocknet. In den Handel kommt das Quecksilber in schmiedeeisernen Flaschen, welche in Amaldén (Spanien) und in Mexiko 34,5 kg, in Kalifornien 34,7 kg fassen.

Silberweisses, glänzendes, an der Luft unveränderliches, schon bei Zimmertemperatur, noch mehr bei mässiger Erwärmung verdunstendes Metall vom sp. G. 13,59; Erst. P. — 39,4°; S. P. 357,3°. Nahe dem S. P. geht es in ein rotes HgO über, das aber bei weiterer Temperatursteigerung (cr. 500°) wieder in Hg und O zerfällt. Die grössten Mengen Hg werden bei der Gewinnung von Gold und Silber zur Amalgamation verwendet. Weiter dient es zur Füllung von Barometern, Thermometern, Manometern, Quecksilberluftpumpen u. s. w., zur Darstellung von Knallquecksilber (siehe „Fulminate") und künstlichem Zinnober, zum Belegen von Spiegeln u. s. w.

Quecksilber	1 kg	Mk. 6,00
„ die Flasche zu ca. 35 kg z. Z.		„ 184,00
„ chem. rein, D. A. IV		„ 7,90
Quecksilberbüchsen von Porzellan, Inhalt 270 ccm	Stück	„ 1,80
„ „ „ mit Schrift	„	„ 2,70
„ „ Glas, mit Deckel und Hahn	„	„ 7,50
Quecksilbergefässe aus Eisen, mit verschraubbarem Deckel und einem Stellhahn mit federndem Selbstverschluss; durch letzteren wird das Einfliessen der kleinsten Quantitäten Quecksilber in Röhren u. s. w. ermöglicht		„ 10,00
Vollständiger Quecksilber-Destillations- und Reinigungsapparat; bei einem Gasverbrauch von ca. 40 l werden in der Stunde 250 g vollkommen reines Hg erzielt. Beide Apparate zusammen auf Brett montiert, kompl.		„ 90,00
Quecksilber-Reinigungsflaschen, bestehend aus tubulierter Flasche von $1^1/_2$ l Inhalt, mit Tubus am Boden und eingeschliffenem Scheidetrichter		„ 10,50
Quecksilber-Reinigungsapparat nach Palmaer, vollständig aus Glas, sehr praktisch	Stück	„ 6,00

Quecksilberatoxyl, mit dem Asiphyl (s. d.) identisches Arzneimittel, das gegen Syphilis injiziert wird.

Quecksilberdampflampe. Sie besteht aus einem langen, sehr hoch evakuierten Glasrohr mit zwei eingeschmolzenen Elektroden; in der Röhre befindet sich etwas Quecksilber. Zum Zwecke des Anzündens überwindet man das Vakuum zunächst dadurch, dass man vorübergehend einen sehr hochgespannten Strom hindurchschickt, oder — was bequemer und gebräuchlicher ist — man neigt das Rohr, so dass das Quecksilber sich ausbreitet und eine fadenförmige Leitung zwischen den beiden Elektroden darstellt. Geht der Strom einmal durch die Röhre, so kann man bei der ersteren Anordnung die hohe Spannung wieder bis auf das übliche Mass erniedrigen bzw. bei der zweiten Anordnung das Rohr wieder aufrecht stellen. Die Elektrizität durchströmt die Röhre dann dauernd, und der darin enthaltene Quecksilberdampf kommt in lebhaftes Glühen, wobei er ein intensiv blauweisses Licht ausstrahlt. Am zweckmässigsten erscheint die verbesserte Quecksilberdampflampe der Cooper-Hewitt Electric Company; die Röhre hängt schief und ist um eine horizontale Achse drehbar, aber so ausbalanziert, dass sie immer wieder in die normale Schräglage zurückkehrt. Um die Lampe zu entzünden, zieht man (nachdem der Strom eingeschaltet ist) an einer entsprechend angebrachten Kette, bis das Rohr wagerecht liegt, wobei das Quecksilber die Verbindung von Elektrode zu Elektrode herstellt. Dann lässt man die Kette wieder los — die Lampe kehrt in die normale Schräglage zurück, der Quecksilberfaden reisst ab, und die Lampe entzündet sich.

Die Quecksilberdampflampen können für verschiedene Spannungen von 40—50 V. gebaut werden, die zu zweien in einen Stromkreis von 100—125 V. geschaltet werden, ebenso wie gewöhnliche Bogenlampen, die ja meist auch zu zweien hintereinander geschaltet sind. Solche Lampen sind etwa 50—60 cm lang, also immerhin noch ziemlich handlich; Lampen für 100—110 V. dagegen würden eine Länge von mehr als 1 m erhalten müssen, wodurch sie sehr unbequem würden.

Die Quecksilberlampen werden beim Betrieb recht heiss, und die Gefahr des Springens ist wegen der Giftigkeit des Quecksilberdampfes nicht unbedenklich. Das veranlasste Heraeus, Quecksilberdampflampen aus Quarzglas (s. d.) herzustellen, da das Quarzglas gegen Temperaturunterschiede ganz unempfindlich ist. Für gewöhnliche Beleuchtungszwecke ist aber eine solche Lampe nicht zu gebrauchen, denn das Quarzglas lässt die sonst vom Glase zurückgehaltenen ultravioletten Strahlen mit durch, und diese Strahlen, an denen die Quecksilberlampe sehr reich ist, entfalten ausserordentlich starke physiologische Wirkungen, erzeugen Hautverbrennungen, Netzhautentzündungen u. s. w. Die Bedeutung dieser Lampe liegt auf wissenschaftlichem und medizinischem Gebiete.

Weil man die ultravioletten Strahlen mit Erfolg zur Behandlung von Hautkrankheiten heranzieht, hat man versucht, eine ähnliche Lampe wie die Heraeussche zu konstruieren, bei der das sehr teuere Quarzglas vermieden ist. Eine solche Konstruktion liegt in der neuen Schottschen Uviollampe vor; die Röhre besteht aus einem besonderen Glas, das grosse Mengen ultravioletter Strahlen ungehindert hindurchlässt.

Die gewöhnlichen Quecksilberdampflampen würden sich als Beleuchtungsmittel viel leichter einführen, wenn ihr Licht nicht einen so unangenehm fahlen, blauweissen Ton hätte. Man versucht diesen Übelstand durch farbige Glocken zu beseitigen. Bei der sogenannten Orthochromlampe ist die Quecksilberdampflampe mit mehreren gewöhnlichen Kohlenfadenglühlampen in einer Glocke vereinigt; das weissblaue Quecksilberlicht und das gelbliche Kohlenfadenlicht ergänzen sich zu einer sehr angenehmen weissen Beleuchtung.

Da die Quecksilberdampflampe sehr reich an chemisch wirksamen Strahlen ist, gewinnt sie immer grössere Bedeutung zur Beleuchtung photographischer Ateliers.

Quecksilberfarben. Als solche wird nur noch der Zinnober (Chinesischrot, Patentrot, Vermillon) HgS benutzt. Er kommt

zwar als Mineral vor, wird aber für die Verwendung als Farbe fast stets künstlich dargestellt, und zwar teils auf trockenem, teils auf nassem Wege.

Bei dem trocknen Verfahren reibt man 540 T. Hg und 75 T. S zusammen und sublimiert das entstandene schwarze Quecksilbersulfid aus birnenförmigen Gefässen von Gusseisen mit aufgesetztem tönernen Helm, an welchen sich zum Auffangen des destillierenden Schwefels eine tönerne Vorlage anschliesst. Der Zinnober setzt sich als dunkelrote, strahlig-kristallinische Masse ab, die zur Verhütung des Staubens mit H_2O gemahlen und dann durch Erhitzen mit Pottaschelösung (zur Entfernung mechanisch beigemengten Schwefels) raffiniert wird. Der gereinigte Zinnober wird schliesslich sorgfältig gewaschen, auf Schüsseln getrocknet und zu einem feinen Pulver vermahlen. Die Darstellung des echten chinesischen Zinnobers, der wegen seiner ausserordentlichen Schönheit etwa fünfmal so hoch im Preise steht wie der europäische, ist in seinen Einzelheiten nicht bekannt.

Darstellungsverfahren des Zinnobers auf nassem Wege gibt es verschiedene, so werden nach einem solchen 5 T. Hg mit 1 T. S zu einem gleichmässig grauen Pulver zusammengerieben und das Gemisch mit starker Kalilauge (45—50° Bé) auf 45° erwärmt, bis das Pulver glänzendrot geworden ist. Eine ähnliche Vorschrift besteht darin, dass man 100 T. Hg mit 38 T. S verreibt und das Gemisch in einer dünnen Kalilauge auf 45° erwärmt; nach etwa 8 stündiger Einwirkung beginnt die Masse sich rot zu färben, und man lässt die Mischung, wenn der Ton feurigrot geworden ist, ganz allmählich (in mehreren Stunden) abkühlen, worauf in kaltes Wasser gegossen, gewaschen und getrocknet wird. Wieder nach einer andern Vorschrift fällt man $HgCl_2$-Lösung mit NH_3 und behandelt den erhaltenen weissen Präzipitat $HgClNH_2$ mit einer Auflösung von S in Schwefelammonium längere Zeit bei 45—50°. Ist der Niederschlag schön rot geworden, so behandelt man mit Kalilauge, wäscht aus und trocknet.

Die sehr schöne rote Farbe des Zinnobers erscheint um so heller, je feiner er gemahlen ist; durch Zusatz von Eisenoxyd, Schwerspat, Gips, Mennige u. s. w. wird er verfälscht, bezw. in der Qualität beeinträchtigt. Man würde den Zinnober in der Malerei noch mehr benutzen, wenn er nicht allmählich verblasste und missfarbig würde.

Zinnober, echt, Ia Qualität, in 4 Nuancen	1 kg	Mk. 7,50
bei Originalkiste von 12 ½ kg	1 „	„ 7,00
Zinnober, echt, IIa Qualität, Nuancen hell und mittel	1 „	„ 7,15
bei Originalkiste von 12 ½ kg	1 „	„ 6,65
Zinnober, echt, IIa Qualität, Nuancen dunkel	1 „	„ 7,25
bei Originalkiste von 12½ kg	1 „	„ 6,75

Pseudo-Zinnober (Zinnober-Imitation) Nuance I (dunkelst)	% kg	Mk. 205,00
„ „ „ II (dunkel)	% „	„ 160,00
„ „ „ III (mittel)	% „	„ 135,00
„ „ „ IV (hell)	% „	„ 120,00
„ „ „ V (hellst)	% „	„ 100,00

Quecksilberlegierungen (Amalgame). Das Hg legiert sich mit den meisten Metallen direkt; mit andern, zu denen es nur geringe Affinität hat (z. B. Fe), kann die Vereinigung durch Behandeln der sehr fein verteilten Metalle mit Quecksilberlösungen erzielt werden. Viele Amalgame sind anfangs flüssig und scheiden erst nach einigem Stehen die eigentlichen, nach stöchiometrischen Verhältnissen zusammengesetzten Legierungen in fester und kristallisierter Form aus.

Bei gewöhnlicher oder wenig erhöhter Temperatur verbinden sich mit Hg direkt: K, Na, Mg, Sn, Zn, Pb, Bi, Ag, Au, Al und Sb. In erwärmtem Hg löst sich leicht Cd, und man erhält so ein nur langsam erhärtendes, aber dann sehr fest werdendes Amalgam, welches — ebenso wie ein solches aus 1 T. Cd und 2 T. Sn mit Hg — als Zahnkitt Verwendung findet.

Goldamalgam dient zur Feuervergoldung von Metallen; siehe unter „Vergolden“. Zum Belegen der Spiegel benutzt man Zinnamalgam,

welches ¼ bis ⅙ Sn enthält und durch Übergiessen von Stanniol mit Hg erzeugt wird.

Bekannt ist, dass man die Zinkelektroden galvanischer Elemente durch Einreiben mit Hg oberflächlich amalgamiert, weil die Elemente durch das Zinnamalgam einen gleichmässigeren und dabei länger dauernden Strom liefern.

Als Reibzeug für Elektrisiermaschinen benutzt man das Kienmeyersche Amalgam, das aus 2 T. Hg, 1 T. Sn und 1 T. Zn besteht; zur Darstellung reibt man feine oxydfreie Späne von Zn und Sn in einem erwärmten Eisenmörser mit Hg zusammen.

Der Sch. P. leichtflüssiger Bi- und Cd-Legierungen wird durch Zusatz von etwas Hg noch weiter erniedrigt. So benutzt man ein Amalgam aus 45 T. Bi, 17 T. Pb, 20 T. Sn und 10 T. Hg, das schon bei 70° schmilzt und beim Erstarren ziemlich fest wird, zum Einspritzen anatomischer Präparate.

Als Metallkitt verwendet man eine Lösung von Kadmiumamalgam, und zwar stellt man aus 26 T. Cd und 74 T. Hg kristallisierenden Kadmiumamalgam dar und löst dieses in einem geringen Überschuss von Hg. Die Masse wird zuerst bei mässiger Erwärmung wachsweich und knetbar, erhält aber allmählich eine beträchtliche Härte.

Natriumamalgam benutzt man vielfach zur Reduktion leicht zersetzbarer Substanzen mittels naszierenden H. Zur Darstellung bringt man Hg in einen eisernen Mörser und drückt in dasselbe mit dem Pistill nach und nach kleine Stückchen trockenes Na hinein; hierbei zeigt sich namentlich anfangs eine kleine Feuererscheinung, auch verflüchtigt sich Hg, weshalb die Darstellung unter Benutzung eines Abzuges vorzunehmen ist. Je nach der Menge des Hg ist das Natriumamalgam flüssig oder fest. Nach dem Amer. Pat. 689 926 erhitzt man zur Gewinnung von Natriumamalgam Paraffin auf 130°, setzt 1 T. Na hinzu und erhitzt weiter; ist das Na geschmolzen, so fügt man 53 T. Hg zu. Dann wird das Paraffin abgegossen und das Amalgam während des Abkühlens gerührt. Das meiste Natriumamalgam gewinnt man jetzt durch Elektrolyse von NaCl unter Benutzung einer Quecksilberkathode (vgl. darüber den Abschnitt Quecksilberverfahren im Artikel „Chloralkaliprozess, elektrolytischer"). Auch die andern Amalgame werden jetzt meistens in gleicher Weise elektrolytisch gewonnen. — Das D. R. P. 148 044 schützt eine Vorrichtung zum Auswaschen von elektrolytisch gewonnenem Alkaliamalgam.

Bleiamalgam		1 kg	Mk. 3,00
Kupferamalgam	H Mk. 2,10;	1 „	„ 19,00
Natriumamalgam (2 % Na)		1 „	„ 7,50
„ (3 % Na)		1 „	„ 8,00
„ (4 % Na)		1 „	„ 8,00
„ (5 % Na)		1 „	„ 9,00
„ (10 % Na)		1 „	„ 10,00
Nickelamalgam		1 „	„ 12,00
Zinkamalgam		1 „	„ 8,00
Zink-Zinnamalgam (Kienmeyersches Amalgam)		1 „	„ 8,00
Zinnamalgam		1 „	„ 12,00

Quecksilberluftpumpen siehe „Luftpumpen".

Quecksilberpräparate:

Quecksilberverbindungen (Merkurverbindungen).

1. Quecksilberchlorür (Kalomel, Merkurochlorid; *Hydrargyrum chloratum mite*). Hg_2Cl_2. Zur Darstellung erhitzt man ein inniges Gemisch von 4 T. $HgCl_2$ mit 3 T. Hg in einem bedeckten eisernen Kessel, bis die graue Masse weiss geworden ist. Dann setzt man auf den Kessel eine grosse Schale (in der Technik wird die abgesprengte untere Hälfte eines Säureballons auf den Kesselrand gekittet) und

erhitzt stärker, bis das Kalomel vollständig sublimiert ist. Auf nassem Wege gewinnt man es durch Fällen einer Lösung von $Hg_2(NO_3)_2$ mit NaCl oder durch Einleiten von SO_2 in $HgCl_2$-Lösung. Hg_2Cl_2 bildet eine farblose, kristallinische, als Pulver gelbliche Masse, geschmack- und geruchlos, fast unlöslich in H_2O und verd. Säuren. Durch kochendes H_2O wird es zersetzt, ebenso durch wiederholte Sublimation; auch am Licht scheidet es Hg aus. Man benutzt es in der Porzellanmalerei (zum Vermischen mit Au), zur Bereitung bengalischer Flammen sowie als Arzneimittel; für letzteren Zweck muss beigemengtes $HgCl_2$ durch Auswaschen sorgfältig entfernt werden. — Siehe auch den Artikel „Kalomelol".

Kalomel, techn. pulv.	% kg	Mk. 564,00
„ p. vapor. D. A. IV	% „	„ 655,00
„ gefällt	% „	„ 655,00
„ präpariert, D. A. IV	% „	„ 655,00
„ sublim. in Stücken	% „	„ 655,00

2. Quecksilberchlorid (Sublimat, Merkurichlorid; *Hydrargyrum bichloratum*). $HgCl_2$. Durch Sublimieren eines Gemenges von $HgSO_4$ mit NaCl, dem etwas MnO_2 zugesetzt wird, in Tonretorten auf dem Sandbade erhalten; es sublimiert als weisse kristallinische Masse. Man kann es auch auf nassem Wege darstellen, und zwar entweder durch Auflösen von Hg in Königswasser oder von HgO in HCl und Eindampfen der Lösung. Schmeckt metallisch, wirkt stark ätzend und sehr giftig. Löslich in H_2O, Alkohol und Äther. 100 T. H_2O lösen bei 20° 7,39 T., bei 50° 11,34 T., bei 100° 54 T. $HgCl_2$. Es dient zum Konservieren von Eisenbahnschwellen, von tierischen Substanzen, zum Ätzen von Stahl, zur Darstellung von Anilinrot und von Quecksilberpräparaten, weiter auch in der Kattundruckerei sowie schliesslich in der Medizin als starkes Antiseptikum.

Quecksilberchlorid, techn., Pulver	% kg	Mk. 500,00
„ in Stücken	% „	„ 570,00
„ in Pulver, D. A. IV	% „	„ 580,00
„ chem. rein in Kristallen	% „	„ 528,00

3. Quecksilbernitrat.

a) Quecksilberoxydulnitrat (Merkuronitrat; *Hydrargyrum nitricum oxydulatum*). $Hg_2(NO_3)_2$. Zur Darstellung lässt man 1 T. Hg mit 1 T. nicht zu konzentrierter HNO_3 in der Kälte stehen. Es kristallisiert mit 2 mol. H_2O, wird von wenig Wasser unverändert gelöst, durch viel Wasser unter Ausscheidung eines basischen Salzes zersetzt. Sehr ätzend, höchst giftig; es färbt die Haut am Licht purpurrot, dann schwarz.

Quecksilberoxydulnitrat, krist.	1 kg Mk. 6,10;	% kg Mk. 526,00
„ basisch	1 „ „ 9,50	

b) Quecksilberoxydnitrat (Merkurinitrat; *Hydrargyrum nitricum oxydatum*). $Hg(NO_3)_2$. Durch Kochen von Hg mit überschüssiger HNO_3 oder durch Lösen von HgO in HNO_3 erhalten. Beim Verdampfen der Lösung lassen sich Salze mit verschiedenem Kristallwassergehalt erhalten; sie zersetzen sich sämtlich mit H_2O leicht unter Bildung basischer Salze. Höchst giftig und sehr ätzend.

Quecksilberoxydnitrat	1 kg Mk. 6,00;	% kg Mk. 521,00

4. Quecksilberoxyd (Rotoxyd; Roter Präzipitat; *Hydrargyrum oxydatum*). HgO. Durch Erhitzen eines innigen Gemisches gleicher Moleküle $Hg(NO_3)_2$ und Hg erhalten. Es bildet ein ziegelrotes, schuppig-kristallinisches, in H_2O etwas lösliches, ätzend und sehr giftig wirkendes Pulver. Durch Eingiessen einer $HgCl_2$-Lösung in kochende Natronlauge erhält man HgO als orangegelbes Pulver. Es schwärzt sich am Licht unter Abscheidung von Hg. Man benutzt es in der Porzellanmalerei, in der Medizin, zur Darstellung anderer Quecksilberverbindungen sowie als Anstrich für Schiffsböden (um das Ansetzen von Tieren und Pflanzen zu verhindern).

ecksilberoxyd, rot, präpariert, techn., garant. rein	% kg	Mk. 620,00
„ „ in Stücken, mediz.	% „	„ 710,00
„ „ präpariert, mediz. D. A. IV	% „	„ 760,00
„ krist., hochrot	1 „	„ 7,50
„ gelb, gefällt, techn. . . . . 1 kg Mk. 6,75;	% „	„ 660,00
„ „ „ D. A. IV . . . . 1 „ „ 9,20;	% „	„ 910,00

i. Quecksilbersulfat (*Hydrargyrum sulfuricum*). Das Oxyulfat (Merkurosulfat) Hg_2SO_4 entsteht beim Erhitzen von konz. mit überschüssigem Hg als ein in H_2O schwerlöslicher, kristallinischer rschlag. Wichtiger ist das Oxydsulfat (Merkurisulfat) $_4$, das man aus Hg oder HgO beim Erwärmen mit überschüssiger konz. erhält; man bezeichnet es als Amalgamiersalz. Beim Behannit viel H_2O bildet sich basisches Merkurisulfat (*Turpethum minerale*) $_4 . 2\,HgO$, ein zitronengelbes, kaum in H_2O lösliches Pulver.

ecksilberoxydsulfat, neutr. (Amalgamiersalz) . . 1 kg Mk. 5,50;	% kg	Mk. 451,00
„ basisch (Turpethum minerale) 1 „ „ 7,25;	% „	„ 651,00
ecksilberoxydulsulfat	1 „	„ 7,70

5. Quecksilbersulfid (*Hydrargyrum sulfuratum*) siehe unter ecksilberfarben".

7. Merkuriammoniumchlorid (Weisser Präzipitat; *rgyrum praecipitatum album*). NH_2HgCl. Man erhält es durch Fällen $HgCl_2$-Lösung mit NH_3 als ein in H_2O und Alkohol unlösliches weisses r. Es dient zur Darstellung von Zinnober (vgl. unter Quecksilberfarben); verwendet man es in der Medizin.

isser Präzipitat, in Stücken, D. A. IV	% kg	Mk. 636,00
„ „ in Pulver	% „	„ 661,00

8. Knallquecksilber siehe „Fulminate".

Quellstock siehe „Bier" und „Malz".

Quercitron. Rinde verschiedener Eichen, namentlich der Färiche *Quercus nigra* oder *tinctoria*. In den Handel kommt die von der rzen Aussenschicht befreite gelbe Rinde zu Pulver vermahlen oder in eines Extraktes. Es enthält die beiden gelben Farbstoffe Querzitrin Querzetin. Man benutzt es ähnlich wie Gelbholz (s. d.) Woll- und Seidenfärberei. Ein besonders farbkräftiges, aus dem Querdargestelltes Präparat ist das Flavin.

1 Hirsel, Leipzig-Plagwitz. | Lehmann & Voss, Hamburg.

Quetschhähne.

etschhähne, übliche Form nach Mohr von Messing:

Schenkellänge	50	60	65	80	mm.
10 Stück	2,00	2,20	2,70	3,00	Mk.
1 „	0,25	0,30	0,35	0,40	„

etschhähne nach Mohr von vernickeltem Stahldraht aus einem Stück:

Schenkellänge	50	60	65	80	mm.
Stück	0,30	0,35	0,40	0,45	Mk.

hraubenquetschhähne nach Hofmann:

No.	1	2	3	4	
Stück	0,45	0,50	0,60	0,70	Mk.
Mit aufzuschlagendem Unterteil Stück	0,65	0,70	0,75	0,80	„

hraubenquetschhähne nach Mohr mit seitlicher Öffnung und Führungsstift . . . Mk. 0,75

iversal-Schraubenquetschhähne:

No.	1	2	3	4	
Stück	0,35	0,40	0,45	0,50	Mk.

eselben für breite Schläuche . . . Mk. 1,50

Quetschhähne:

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Quietol. Es ist Valeryloxybutyreinbromhydrat:

$$\begin{array}{l} CH_3\diagdown\ \diagup CH_2N(CH_3)_2BrH \\ \quad C—O—CO—CH_2—CH\!<\!\begin{array}{l}CH_3\\CH_3\end{array} . \\ \quad | \\ \quad COO . C_3H_7 \end{array}$$

Es bildet in H_2O und Alkohol leicht lösliche Kristallnadeln vom Sch. P. 119°, die durch Mischen molekularer Mengen von Valerylbromür mit Propyldimethylaminooxyisobuttersäureester erhalten werden. Es wird als Mittel gegen Nervenkrankheiten u. s. w. verordnet.

R.

Radioaktive Substanzen. Mit diesem Namen belegt man eine Reihe von Stoffen, welche die Eigenschaft haben, dunkle, den Kathoden- und Röntgenstrahlen ähnliche Strahlen auszusenden. Man unterscheidet dabei eine s e l b s t ä n d i g e und eine i n d u z i e r t e Radioaktivität; letztere kommt einerseits neben der ersteren in der Natur vor, während sie anderseits durch Kontakt oder durch elektrische Einflüsse k ü n s t l i c h erzeugt werden kann.

Zuerst fand man die Eigenschaft der Radioaktivität am U r a n , doch liessen verschiedene Tatsachen darauf schliessen, dass die Strahlen nicht vom Uran selbst, sondern von unbekannten Beimengungen desselben herrühren. Man bezeichnete das radioaktive Agens als R a d i u m und erhielt es als R a d i u m - B a r y u m , wenn man aus Pechblende und den Rückständen der industriellen Urandarstellung das Baryum abschied. Die verschiedenen Radium-Baryumsalze besitzen zuerst (nach der Kristallisation bezw. Fällung) nur geringe Aktivität; diese steigt aber im Laufe einiger Wochen bis zu einem Maximum, um dann konstant zu bleiben. Abgesehen von den aktiven Eigenschaften entsprechen die Radium-Baryumsalze in physikalischer und chemischer Hinsicht vollständig den einfachen Baryumsalzen. Auch R a d i o b l e i ist dargestellt worden, und zwar so, dass man aus Uranpecherz, Uranglimmer und andern Uranmineralien das Blei nach den gewöhnlichen analytischen Methoden abschied; auch die Radiobleisalze entsprechen im übrigen ganz den einfachen Bleisalzen.

Das Element R a d i u m (Ra) hat das A. G. 225 und ist dem Baryum ähnlich; es färbt die Flamme rot, und seine Salze sind durch ein besonderes Spektrum und durch Phosphoreszenz ausgezeichnet. Sehr merkwürdig ist die Gasentwickelung durch feste und gelöste Radiumsalze (vgl. darüber Ber. d. deutsch. chem. Ges. 35, 3608 und Chem. Ztschr. II, 396).

Aus der Pechblende wurde dann von den Entdeckern des Radiums P. u n d S k. C u r i e ein sehr stark aktives Wismut dargestellt; sie schrieben die Aktivität einem dem Wismut beigemengten neuen Element P o l o n i u m zu. Die Gewinnung des P o l o n i u m - W i s m u t s erfolgt nach der gewöhnlichen analytischen Methode. Der Elementcharakter des Poloniums hat sich übrigens nicht bestätigt. Nach Versuchen von M a r c k w a l d lässt sich aus einer Lösung von aktivem Wismutchlorid durch ein blankes Wismutstäbchen die radioaktive Substanz auf diesem als Überzug abscheiden.

Endlich ist zu erwähnen, dass das aus uranhaltigen Thorerzen abgeschiedene T h o r i u m ebenfalls radioaktive Eigenschaften besitzt; man hat die letzteren auf ein Element A k t i n i u m zurückführen wollen und das aktive Thorium als T h o r i u m - A k t i n i u m bezeichnet. Auch r a d i o a k t i v e s T e l l u r ist entdeckt worden.

Nach E. Dubois ist die Radioaktivität der bekannteren radioaktiven Mineralien die folgende, wobei die Radioaktivität des Urans als Einheit angenommen ist:

Mineral	Radioaktivität
Pechblende von Johanngeorgenstadt	3,6
„ „ Joachimsthal	3
Verschiedene Thorite	0,04—0,6
Orangit	0,9
Carnotit	2,7
Autunit	1,2
Chalcolit	2,3
Cleveit	0,6
Monazit	0,2
Fergusonit	0,04—0,2
Samarskit	0,5
Niobit	0,04—0,12
Tantalit	0,01

In ihrem Buche „Untersuchungen über die radioaktiven Substanzen", deutsch von W. Kaufmann (Braunschweig 1904, Vieweg & Sohn) gibt Frau Curie folgende Vorschrift zur Gewinnung von Radium aus der Joachimsthaler Pechblende:

Das zerkleinerte Mineral wird im Bergwerk mit Na_2CO_3 geröstet, das Röstprodukt mit warmem H_2O und darauf mit verdünnter H_2SO_4 ausgezogen. Die Lösung enthält das Uran, der Rückstand die radioaktiven Substanzen. Er besitzt eine 4,5 mal grössere Radioaktivität als metallisches Uran und enthält hauptsächlich die Sulfate von Blei und Calcium, ferner Silizium, Aluminium und Eisenoxyd. Ausserdem finden sich in mehr oder weniger grosser Menge beinahe alle Metalle (Kupfer, Wismut, Zink, Kobalt, Mangan, Nickel, Vanadium, Antimon, Thallium, die seltenen Erden, Niobium, Tantal, Arsen, Baryum u. s. w.) darin vor. Das Radium befindet sich in dieser Mischung von Sulfaten als das am wenigsten lösliche. Um es aufzulösen, muss die H_2SO_4 so weit als möglich beseitigt werden. Dazu beginnt man die Behandlung des Rückstandes mit einer konz. kochenden Natronlauge. Die mit dem Blei, Aluminium und Calcium verbundene H_2SO_4 geht grösstenteils als Na_2SO_4 in Lösung, das durch Auswaschen mit H_2O beseitigt wird. Durch das Alkali entfernt man gleichzeitig das Pb, Si und Al. Der unlösliche Teil wird dann mit H_2O gewaschen und nun mit HCl behandelt, wobei die Substanz aufgeschlossen wird und zum grössten Teil in Lösung geht. Aus dieser Lösung kann man das Polonium und Aktinium ausscheiden: Ersteres wird durch H_2S niedergeschlagen, letzteres findet sich in den Hydraten, die durch NH_3 aus der Lösung niedergeschlagen werden, nachdem diese von den Sulfaten getrennt und oxydiert ist. Das Radium bleibt in dem unlöslichen Teil; dieser wird mit H_2O gewaschen und dann mit kochender konz. Na_2CO_3-Lösung behandelt. Wenn nur wenige nicht angegriffene Sulfate zurückgeblieben sind, so bewirkt diese Operation eine vollkommene Verwandlung der Baryumsulfate in Karbonate. Man wäscht darauf die Substanz sehr gründlich mit H_2O und behandelt sie weiter mit reiner (von H_2SO_4 freier) HCl. Die Lösung, die das Radium wie auch das Polonium und Aktinium enthält, wird filtriert und mit H_2SO_4 niedergeschlagen. Man erhält so rohe Sulfate von radiumhaltigem Ba, die auch Ca, Pb und Fe enthalten und ein wenig Aktinium und Polonium, welche in derselben Weise getrennt werden können wie von der ersten salzsauren Lösung. Aus 1 t Rückstand erhält man so 10—20 kg rohe Sulfate, deren Aktivität 30—60 mal grösser ist als die des metallischen Urans. Man schreitet nunmehr zur Reinigung der Sulfate: Dazu kocht man sie in Na_2CO_3-Lösung und verwandelt die erhaltenen Karbonate in Chloride. Die Lösung wird mit H_2S behandelt, woraus eine kleine Menge aktiver Sulfide resultiert, die Polonium enthalten. Man filtriert die Lösung, oxydiert sie mit Cl und schlägt sie mit NH_3 nieder. Die niedergeschlagenen Oxyde und Hydrate sind stark aktiv, und zwar rührt die Aktivität vom Aktinium her. Die filtrierte Lösung wird mit Na_2CO_3 niedergeschlagen; die gefällten Erdalkalikarbonate

werden gewaschen und in Chloride verwandelt. Diese Chloride dampft man zur Trockne und wäscht mit konz. HCl, wobei sich das $CaCl_2$ beinahe vollständig löst, während das radiumhaltige $BaCl_2$ unlöslich bleibt. Man erhält so von 1 t Ausgangssubstanz ungefähr 8 kg radiumhaltiges $BaCl_2$, dessen Aktivität ungefähr 60 mal grösser ist als die des metallischen Urans. Die weitere Trennung des Baryumchlorids und Radiumchlorids geschieht durch fraktionierte Kristallisation; das $BaCl_2$ ist in H_2O leichter löslich als das $RaCl_2$. —

Die von den radioaktiven Substanzen ausgehenden Strahlen bezeichnete man anfangs allgemein als Radiumstrahlen oder als Becquerelstrahlen, nach H. Becquerel, der die ersten Mitteilungen darüber veröffentlichte. Jetzt teilt man die Radiumstrahlen in drei Strahlengattungen, von denen die α- und β-Strahlen magnetisch und elektrisch ablenkbar sind, während die γ-Strahlen nicht abgelenkt werden. Letztere gleichen in ihren Wirkungen durchaus den Röntgenstrahlen, während die positiv geladenen α-Strahlen den sogenannten Kanalstrahlen der Crookesschen Röhren, die negativ geladenen β-Strahlen den Kathodenstrahlen der Crookesschen Röhren entsprechen. Man fasst diese Strahlen als abgeschleuderte Stoffteilchen auf.

Auf die Ausstrahlung von Kathoden- und Röntgenstrahlen lassen sich die meisten an den Radiumpräparaten beobachteten Erscheinungen zurückführen: Alle Radiumverbindungen sind selbstleuchtend; sie bringen Baryumplatincyanürschirme zum Aufleuchten und schwärzen die photographische Platte. Sie wirken ferner sehr energisch auf die Haut ein, derart, dass sie gleichsam Brandwunden erzeugen; diese Eigenschaft macht die Radiumsalze einerseits zu gefährlichen Giften, während sie anderseits zu einer ausgedehnten medizinischen Verwendung dieser Salze geführt hat. Ferner ist die ganz unerklärliche Tatsache zu nennen, dass die Radiumsalze unaufhörlich Energie in Form von Wärme ausstrahlen.

Das Radium hat die Fähigkeit, seine Aktivität auf andere Körper zu übertragen, eine Erscheinung, die man, wie schon oben gesagt ist, als induzierte Aktivität bezeichnet. Man betrachtet deshalb jetzt den eigentlichen Träger der Aktivität als ein Gas, welches man nach Rutherfords Vorschlag Emanation nennt. Von grösstem Interesse ist die von W. Ramsay und F. Soddy entdeckte, durch sorgfältigste Versuche bewiesene Tatsache, dass in der Emanation Helium auftritt, mit andern Worten, dass Helium aus Radium entsteht. Diese eigenartige Tatsache, wie überhaupt sämtliche Erscheinungen der Radioaktivität deuten auf eine fortschreitende Umwandlung der radioaktiven Stoffe, deren Atome unstabile Gruppierungen von Teilchen eines Urstoffes darstellen und unter Aussendung von Strahlen explosionsartig, und zwar meist durch aktive Zwischenprodukte hindurch, in stabile (nicht aktive) Endprodukte übergehen. Ein solches Zwischenprodukt ist nun auch das Helium. — Auf weitere Einzelheiten dieses grossen, noch täglich neue Entdeckungen und Hypothesen verzeichnenden Gebietes kann hier nicht eingegangen werden.

Es sei hinzugefügt, dass man neuerdings noch an sehr vielen andern Stoffen radioaktive Erscheinungen entdeckt hat. Beispielsweise enthalten zahlreiche Heilquellen Radium, so dass verschiedene Forscher die Heilwirkung dieser Quellen auf ihren Radiumgehalt zurückzuführen geneigt sind. Auch die Luft enthält Radium, ja es scheint erwiesen zu sein, dass die elektrische Leitungsfähigkeit der Luft zum grössten Teil von der darin befindlichen Radiumemanation herrührt.

Ramie siehe „Nessel“.

Rapidin. Mineralöldestillat, dessen Siedegrenzen zwischen 100—250° liegen; es ist chemisch gereinigt und durch Zusatz von Benzolen u. s. w. so verbessert, dass es ohne weiteres in jedem Explosionsmotor statt Benzin gebraucht werden kann.

Rapidin ist wasserhell, geruch- und geschmacklos, sp. G. 0,750—0,800. Der Verbrauch für 1 P. S.-Stunde stellt sich auf 290—300 g. Die Vergasungsprodukte sind unsichtbar, geruchlos und säurefrei.

Bestätigt sich im praktischen Gebrauch die Geruchslosigkeit der Explosionsgase und können auch die übrigen Eigenschaften mit denen des Benzins konkurrieren, so dürfte das Rapidin für den Betrieb von Benzinmotoren eine grosse Zukunft haben.

Rauchende Salpetersäure siehe „Salpetersäure".

Rauchende Schwefelsäure s. „Schwefelsäure, rauchende".

Rauchgase. Untersuchungsapparate:

Rauchgas-Untersuchungsapparate nach Orsat-Fischer in mit Schiebern versehenem, tragbarem Holzkasten mit 3 Absorptionsgefässen nebst Gummisauger, vollständig . . . Stück Mk. 55,00
Glasteile allein . . . „ „ 27,50

Dieselben in Muenckescher Ausführung, Hahnrohr versichert durch Holzumkleidung, Absorptionsgefässe durch Scheiblersche Blasen verschlossen, mit Russ- und Staubfangrohr, vollständig . . . Stück „ 60,00

Dieselben nach Orsat-Fischer, Apparat zur Bestimmung von 2 Gasen mit 2 Absorptionsgefässen, Ausführung wie vorher, in verschliessbarem Mahagonikasten . . . Stück „ 45,00
Glasteile allein . . . „ „ 25,00

Dieselben nach Orsat-Lunge, mit 4 Absorptionsgefässen, Lämpchen für Palladium-Verbrennungsröhren, vollständig . . . Stück „ 75,00
Glasteile allein . . . „ „ 42,50

Dieselben nach Orsat-Salleron, mit Saugebalg, in verschliessbarem Kasten, vollständig . . . Stück „ 60,00
Glasteile allein . . . „ „ 37,50

Dieselben nach Orsat, kompendiöser, kompl. . . . „ „ 175,00

Rauchgas-Untersuchungsapparat nach Aron-Seger, vollständig in verschliessbarem Kasten . . . Stück „ 55,00
Glasteile allein . . . „ „ 34,00

Rauchgas-Untersuchungsapparat nach Fischer-Petrzilka, mit Wechselhahn, der die sonst übliche, mit 3 Hähnen versehene Röhre ersetzt, vollständig . . . Stück „ 55,00

Apparat zur Rauchgasanalyse, bestehend aus einfacher Gasbürette nach Hempel, zwei verschiedenen einfachen und einer zusammengesetzten Hempelschen Absorptionspipette, allem Zubehör, den notwendigen Reagentien u. s. w., vollständig . . . „ 47,00
Dazu: 1 Flaschenaspirator . . . „ 25,00
„ ca. 30 m Kühlrohr . . . „ 16,00

Zugmesser für Brennöfen mit 3 Stellschrauben, zum Messen des Luftzuges im Schornstein . . . „ 22,50

Derselbe auf Stativ mit Dreifuss zur selbsttätigen Einstellung . . . „ 32,00

Derselbe, an Stelle des Dreifusses eine Metallglocke mit hohem Stativstab, zum direkten Aufstellen auf das Heizloch . . . „ 32,00

Derselbe nach Fischer, einfach, mit U-Rohr auf verschiebbarer Skala „ 3,50

Zug- und Druckmesser nach Seger (D.R.P. 19426), zum Messen von geringen Druckdifferenzen, für Feuerungen, mit Gebrauchsanweisung . „ 20,00

Differential-Manometer nach Dr. A. König, mit konzentrisch angeordneten Röhren, zur genauen Kontrolle der Zug- und Druckverhältnisse bei allen rationellen Feuerungsanlagen (D.R.P. 48807).

Für	10	20	30 mm Druck.
Auf poliertem Brett	15,00	18,00	21,00 Mk.
In verschlossenem Kasten	20,00	24,00	30,00 „

Dazu: Dreiweghähne . . . Mk. 7,00
„ eine Flasche Flüssigkeit zur Füllung . . . „ 1,00

Dieselben, ganz einfache, aber recht praktische Instrumente, vielfach verwandt, vollständig . . . Stück „ 5,00

Hydrostatische Gaswage zur Kontrolle des CO_2-Gehaltes der Rauchgase, bestehend aus Grundplatte, Standrohr, Manometer und Zubehör „ 135,00

Rauchgas-Analysator, System Krell-Schultze (Prinzip des Differentialmanometers). Apparat zur selbsttätigen Feststellung des CO_2-Gehaltes der Rauchgase, kompl. . . . „ 300,00

Derselbe Apparat mit photographischer Registriervorrichtung, kompl. . . . Mk. 500,00
Automatischer Heizeffektmesser „Monopol“, ohne zerbrechliche Glasgefässe und Gummischlauchverbindungen, führt automatisch alle fünf Minuten eine Kohlensäurebestimmung der Heizgase aus und zeichnet das Resultat auf. Preis . . . . „ 460,00

Untersuchungsapparate für Rauchgase:

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Rauchhelme.

Aluminium-Kopfhelm (400 g) mit Luftkissen, Gurt mit Gurttasche, Träger, Stahlflasche mit 60 l Sauerstoff, Reduzierventil und Verbindungsschlauch	Mk. 120,00
Magnalium-Kopfhelm, Zubehör wie vorstehend	„ 130,00
Kopfhelm aus Aluminium (400 g) ohne Garnitur	„ 40,00
„ „ Magnalium ohne Garnitur	„ 50,00
Staubhelm (500 g)	„ 20,00
Staubmaske	„ 20,00
Kopfmaske aus Stoff	„ 12,00
Sauerstoffmaske „London“	„ 35,00

Rauchloses Pulver (Rauchschwaches Pulver) siehe „Schiesspulver“.

Rauschgelb siehe „Arsenfarben“.

Rauschgold siehe „Blattmetalle“.

Rauschsilber siehe „Blattmetalle“.

Reagentien und Reaktionen. Nur die wichtigsten Reagentien sind berücksichtigt worden, und auch diese nur insoweit, als ein Zweifel über die Zusammensetzung, Konzentration u. s. w. möglich schien. Unnötig erschien dagegen eine Aufzählung der Anforderungen an die Reinheit, weil die zur Ausführung von Reaktionen dienenden Stoffe jetzt von vielen Firmen besonders für diesen Zweck in ausgezeichneter Reinheit geliefert werden.

1. Ammoniak. NH_3. Meist als 10 %ige Lösung (sp. G. 0,96) benutzt. Daneben kommt auch konz. Ammoniak vom sp. G. 0,91 zur Anwendung.

2. Ammoniumchlorid. NH_4Cl. Lösung 1 : 9.

3. Ammoniumcitrat siehe No. 9. Ammoniumzitrat.

4. Ammoniumkarbonat. $(NH_4)_4C_3O_8$. 1 T. käufl. Salz + 3 T. dest. H_2O + 1 T. NH_3 (sp. G. 0,96).

5. Ammoniummolybdat. $(NH_4)_6Mo_7O_{24} + 4\,H_2O$. 150 g des krist. Salzes werden in 1 l H_2O gelöst und die Lösung in 1 l konz. HNO_3 (sp. G. 1,2) gegossen.

6. Ammoniumoxalat. $(NH_4)_2C_2O_4$. Man benutzt eine stärkere Lösung von 1 T. Salz in 10 T. H_2O und eine verdünnte von 1 T. in 24 T. H_2O.

7. Ammoniumsulfid siehe unten No. 98. Schwefelammonium“.

8. Anilinsulfat. 1 %ige wässerige Lösung; auch kann man 10 Tropfen Anilin in 50 ccm verd. H_2SO_4 (1 : 6) lösen.

9. Ammoniumzitrat. $C_3H_4(OH)(CO_2 . NH_4)_3$. Man löst 300 g Zitronensäure in 400 ccm H_2O und versetzt die Lösung nach und nach mit 325 g feingepulvertem käufl. Ammoniumkarbonat. Nach einstündigem Stehen verdünnt man auf 1,5 l Flüssigkeit (sp. G. 1,105).

10. Barfoeds-Reagens: 1 T. Kupferazetat in 15 T. H_2O gelöst; zu 200 ccm der Lösung fügt man 5 ccm Essigsäure von 68 % zu. Dient zur Prüfung des Dextrins auf Traubenzucker.

11. Baryumchlorid. $BaCl_2 + 2\,H_2O$. Lösung 1 : 10.

12. Baryumhydrat. $Ba(OH)_2 + 8\,H_2O$. Lösung 1 : 20 (Barytwasser).

:. Baryumnitrat. $Ba(NO_3)_2$. Lösung 1 : 14 oder 1 : 20.

:. Baudouinsche Reaktion auf Sesamöl. Die Reaktion bligatorisch zum Nachweis von Margarine (für die ein Zusatz von 10 % l vorgeschrieben ist), und zwar in folgender Ausführung: Man schüttelt les geschmolzenen Fetts mit 0,1 ccm alkoholischer Furfurollösung (1 vol. oses Furfurol in 100 vol. absol. Alkohol) und 10 ccm HCl (sp. G. 1,19) Minute kräftig durch; die deutliche Rotfärbung der sich abscheidenden gt Sesamöl an. Falls Farbstoffe vorhanden sind, die die HCl allein rot müssen sie vorher durch Schütteln mit konz. HCl entfernt werden.

. Bechi-Reaktion auf Kottonöl. Man stellt die Reaktion, auf der reduzierenden Wirkung gewisser Bestandteile des Kottonöls $AgNO_3$ beruht, am besten nicht mit dem Öl selbst, sondern mit den un-;ten Fettsäuren desselben an, und zwar wie folgt: Man verseift das Öl, siert mit Essigsäure, fällt mit $Pb(C_2H_3O_2)_2$ die Bleiseifen aus, wäscht die-mit siedendem H_2O aus und tupft sie dann mit Filtrierpapier möglichst Alsdann behandelt man sie mit Äther und befreit die hierbei in Lösung en Pb-Salze der ungesättigten Säuren nach der Trennung vom Unge-lurch Schütteln des Äthers mit HCl und dann mit H_2O im Scheidetrichter . Aus der so erhaltenen ätherischen Fettsäurelösung destilliert man den b, löst den Rückstand in 10 ccm 96 % igem Alkohol, schüttelt mit 1 ccm r wässeriger $AgNO_3$-Lösung und erwärmt dann auf 60—70°. Bei Gegen-n Kottonöl trübt sich das Gemisch, und dann entsteht ein schwarzer schlag.

. Bettendorfs Reagens auf Arsen. Konzentr. Lösung von lorür in rauch. HCl. Farblose Lösungen geben mit diesem Reagens je er vorhandenen Arsenmenge in der Kälte oder beim Erwärmen eine che Färbung oder einen braunen Niederschlag von As. Die Reaktion ist npfindlich.

'. Blauholztinktur. 15 g Kampecheholz in feinen Spänen dige-an ca. 48 Stunden mit 100 g absolut. Alkohol. Die filtrierte Lösung rschlossen aufzubewahren!) dient zum Nachweis geringer Mengen Cu im Trinkwasser.

. Bleiazetat. $Pb(C_2H_3O_2)_2 + 3 H_2O$. Lösung 1 : 10.

). Bromwasser. Durch Schütteln von Br mit kaltem H_2O erhalten; s löst 2—3 % Br.

). Calciumchlorid. $CaCl_2 + 6 H_2O$. Lösung 1 : 5.

l. Calciumhypochlorit. $Ca(OCl)_2$. 1 T. Chlorkalk wird mit H_2O verrieben.

!. Carosches Reagens auf Alkaloide. Dasselbe besteht aus monopersäure und wird durch Lösen von Ammoniumpersulfat aliumpersulfat in konz. H_2SO_4 erhalten. Das Eintragen muss langsam i niedriger Temperatur (unter Kühlung der Schale mit Eis) geschehen; bei entstehende Paste wird gegen das Ende des Eintragens ganz fest. rwendung der Verbindung als Reagens auf Alkaloide beruht auf seiner chen Oxydationsfähigkeit.

}. Denigès' Reaktion auf Zitronensäure: Man löst 5 g silberoxyd in 20 ccm konz. H_2SO_4 und 80 ccm H_2O. 5 ccm der 1—2 % nsäure enthaltenden Flüssigkeit erhitzt man mit 1 ccm des Reagens zum und setzt dann tropfenweise 2 %ige $KMnO_4$-Lösung zu: Die Flüssig-ird entfärbt, und noch bei einem Gehalt von 1 T. Zitronensäure in T. Flüssigkeit entsteht ein feinkristallinischer weisser Niederschlag.

1. Eisenchlorid. Fe_2Cl_6. Lösung 1 : 20.

5. Erdmanns Reagens auf Alkaloide. Eine HNO_3 ent-le konz. H_2SO_4: Man verdünnt 10 Tropfen HNO_3 von 1,153 sp. G. mit n dest. H_2O und gibt von dieser Flüssigkeit 20 Tropfen zu 40 ccm konz. H_2SO_4. Auf 1—2 mg trocknes Alkaloid in einem weissen anschälchen giesst man 1 ccm des Reagens und wartet 15—30 Minuten e Reaktion; Temp. 18—22° C. (Weiteres siehe „Alkaloide").

6. Essigsäure. $C_2H_4O_2$. Man benutzt gewöhnlich 50 %ige . 1,06).

27. Fehlingsche Lösung siehe Artikel „Massanalyse".

28. Fischers Reagens auf Zuckerarten: 2 T. salzsaures Phenylhydrazin + 3 T. Natriumazetat in 20 T. H_2O.

29. Fröhdes Reagens. Auflösung von 0,5 g Natriummolybdat in 100 ccm konz. H_2SO_4, gibt mit vielen Alkaloiden charakteristische Färbungen.

30. Gerbsäure (Tannin). Lösung 1 : 10. Dient als Reagens auf Titansäure; eine Lösung von 1 T. Gallusgerbsäure in 8 T. H_2O und 1 T. Alkohol dient als Reagens auf Alkaloide.

31. Goldchlorid. $AuCl_3 + 2 H_2O$. Lösung 1 : 20. Dient als Alkaloidreagens; Lösung 1 : 30 als Reagens auf Zinnoxydulsalze.

32. Griess'sches Reagens. Dasselbe dient zum Nachweis und zur kolorimetrischen Bestimmung von salpetriger Säure: 0,100 g reines (weisses) α-Naphtylamin wird durch viertelstündiges Kochen mit 100 ccm H_2O aufgelöst, dazu 5 ccm Eisessig gesetzt, eine Lösung von 1 g Sulfanilsäure in 100 ccm H_2O zugesetzt und die Mischung in gut verschlossener Flasche aufbewahrt. Eine ganz schwach rosarote Färbung des Reagens stört bei der Verwendung von 1 ccm desselben auf 50—100 ccm der zu prüfenden Flüssigkeit nicht; stärkere Färbung lässt sich durch Zinkstaub beseitigen. 1 ccm Griesssches Reagens zeigt $^1/_{1000}$ mg Nitritstickstoff in 100 ccm Wasser nach 10 Minuten noch sehr deutlich durch Rosafärbung an.

33. Grignardsche Reaktion. Aus metallischem Magnesium und Halogenalkylen erhält man feste Verbindungen der allgemeinen Formel RMgHal, worin R ein Alkyl, Hal ein Halogenatom ist. Die so erhaltenen Organomagnesiumverbindungen sind äusserst reaktionsfähig und haben die Synthese zahlreicher Verbindungen erst ermöglicht, bei andern bedeutend erleichtert. Wir verweisen auf die ausführlichen Berichte über die Synthesen mittels der Grignardschen Reaktion: Chem. Zeitschr. III, 35 und IV, 315.

34. Halphensche Reaktion auf Kottonöl: Gleiche Raumteile Öl, Amylalkohol und mit Schwefel gesättigter Schwefelkohlenstoff werden in einem Bade von siedender Kochsalzlauge 10—15 Minuten erhitzt: Bei Gegenwart von Kottonöl tritt entweder sofort oder nach längerem Stehen eine charakteristische orangerote bis rote Färbung ein, doch versagt die Reaktion, wenn das Kottonöl vorher auf 250° erhitzt worden war.

35. Hämatoxylinlösung siehe No. 17. „Blauholztinktur".

36. Helwigs Blutlösungsflüssigkeit. Lösung von 1 T. KJ in 4 T. H_2O, löst eingetrocknete Blutflecke ohne Veränderung des Blutfarbstoffs.

37. Hubers Reagens auf freie Mineralsäuren. Mischung der wässerigen Lösungen von Ammoniummolybdat und Kaliumferrocyanid. Bei Gegenwart freier Säuren färbt sich das Gemisch rötlichgelb bis dunkelbraun.

38. Jodjodkaliumlösung. 5 g J werden mit 5 g KJ und 100 ccm H_2O verrieben und mit H_2O auf 1 l verdünnt.

39. Jodzinkstärkelösung. Man kocht 5 g Stärkemehl und 20 g $ZnCl_2$ mit 100 ccm H_2O zu einer klaren Lösung (unter Ersatz des verdampfenden H_2O), fügt 2 g ZnJ_2 zu und verdünnt auf 1 l. Gut verschlossen und im Dunkeln aufzubewahren.

40. Kaliumbichromat. $K_2Cr_2O_7$. Lösung 1 : 10.

41. Kaliumkadmiumjodid. Man löst 10 T. CdJ_2 und 20 T. KJ zusammen in 80 T. H_2O. Dient als Reagens auf Alkaloide, mit denen es hellgelbe Niederschläge gibt.

42. Kaliumchromat. K_2CrO_4. Lösung 1 : 20.

43. Kaliumcyanid. KCN. Lösung 1 : 5.

44. Kaliumferricyanid (rotes Blutlaugensalz). $K_3Fe(CN)_6$. Lösung 1 : 10.

45. Kaliumferrocyanid (gelbes Blutlaugensalz). $K_4Fe(CN)_6$. Lösung 1 : 10.

46. Kaliumhydrat (Ätzkali). KOH. Lösung (Kalilauge) 1 : 10; für die Elementaranalyse Lösung 1 : 2 (sp. G. 1,27).

'. Kaliumnatriumkarbonat. Gemisch von 13 T. K_2CO_3 mit
rasserfreiem Na_2CO_3. Dient zum Aufschliessen unlöslicher Silikate und

ı. Kaliumnitrit. KNO_2. Lösung 1 : 3.
ı. Kaliumrhodanid. KCNS. Lösung 1 : 10.
ı. Kaliumsulfokarbonat. K_2CS_3. Man löst 12 g KOH mit
¼ l und leitet in die Hälfte dieser Kalilauge H_2S bis zur Sättigung
ann fügt man die andere Hälfte hinzu, lässt 10 ccm CS_2 zufliessen und
·t die Mischung in lose verschlossener Flasche etwa 2 Tage bei mässiger
. Die abgegossene dunkelrote Flüssigkeit benutzt man zum Nachweis
ckelsalzen, die damit eine tiefbraune Färbung erzeugen.
.. Knappsche Flüssigkeit zur Bestimmung von Traubenzucker.
ırsetzt 10,8 g $HgCl_2$ mit soviel KCN-Lösung, dass NaOH keinen Nieder-
mehr gibt; dann fügt man 100 ccm Natronlauge (sp. G. 1,145) zu und
nt auf 1 l.
2. Kobaltnitrat. $Co(NO_3)_2 + 5 H_2O$. Lösung 1 : 10.
ı. Königswasser. 3 T. HCl vom sp. G. 1,12 + 1 T. HNO_3 vom
1,20. Vor dem Gebrauche frisch zu bereiten.
ı. Kramatoreaktion nach Hager auf Arsen. Siehe darüber
'rüfung in den Artikeln „Schwefel" und „Schwefelsäure".
5. Kupferchlorid. $CuCl_2 + 2 H_2O$. Lösung 1 : 10.
5. Kupferchlorür. Cu_2Cl_2. Man fällt $CuCl_2$-Lösung mit $SnCl_2$
den weissen Niederschlag ab, wäscht ihn mehrmals mit kaltem H_2O,
ıit Alkohol und Äther, trocknet im CO_2-Strom bei etwa 90° und bewahrt
.icht- und Luftabschluss auf. Es dient in der Gasanalyse zur Bestim-
ron CO.
7. Kupfersulfat. $CuSO_4 + 5 H_2O$. Lösung 1 : 10.
3. Lugolsche Lösung siehe No. 38. Jodjodkaliumlösung.
9. Magnesiamischung. 1 T. krist. $MgSO_4$ + 1 T. NH_4Cl in
$_2$O gelöst und 4 T. NH_3 (sp. G. 0,96) zugefügt; nach mehrtägigem Stehen
.
0. Magnesiumchlorid. $MgCl_2 + 6 H_2O$. Lösung 1 : 10.
1. Magnesiumsulfat. $MgSO_4 + 7 H_2O$. Lösung 1 : 10.
2. Mandelins Reagens auf Alkaloide. Lösung von 1 g
niumvanadat in 200 g Schwefelsäure (Monohydrat). Die Lösung gibt
kaloiden charakteristische Farbenreaktionen; z. B. entsteht mit Strych-
ıe prachtvolle Blaufärbung, die allmählich über Violett in Zinnoberrot
range übergeht.
3. Marmés Reagens siehe No. 41. Kaliumkadmiumjodid.
4. Meckes Reagens auf Alkaloide. Lösung von 1 T. seleniger
in 200 T. konz. H_2SO_4. Mit dem Reagens geben verschiedene Alkaloide
:teristische Färbungen: Morphin blau, dann blaugrün bis olivgrün;
norphin dunkelviolett; Narkotin grünlichblau, dann kirschrot;
:in blau, dann smaragdgrün u. s. w.
5. Meyers Lösung siehe No. 92. Quecksilberkalium-
d.
6. Millons Reagens. Man löst Hg im gleichen Gewichte konz.
(sp. G. 1,41) zuerst in der Kälte, dann unter mässigem Erwärmen, ver-
die Lösung mit dem doppelten vol. H_2O und giesst die Flüssigkeit vom
schlage nach mehrstündigem Stehen ab. Die Lösung dient zum Nachweis
lbumin.
7. Mohrsches Salz. Man versteht darunter das Doppelsalz Eisen-
oniumsulfat $FeSO_4$, $(NH_4)_2SO_4 + 6 H_2O$, welches sich besser als
itriol ohne Oxydation hält und zur Titerstellung von Kaliumpermanganat
hlen worden ist.
8. Molybdänflüssigkeit siehe No. 5. Ammonium-
rbdat.
9. β-Naphtol. $C_{10}H_7.OH$. Seine Lösung in Kalilauge dient als
ns auf Chloroform, indem sie sich damit blau färbt.

70. Natriumazetat. $NaC_2H_3O_2 + 3 H_2O$. Lösung 1 : 10.

71. Natriumammoniumphosphat (Phosphorsalz). $Na(NH_4)HPO_4 + 8 H_2O$. Man löst 6 T. Na_2HPO_4 und 1 T. NH_4Cl in 2 T. heissem H_2O, lässt auskristallisieren und reinigt durch mehrmaliges Umkristallisieren aus ganz schwach ammoniakhaltigem H_2O.

72. Natriumhydrat (Ätznatron). NaOH. Man benutzt gewöhnlich eine Natronlauge 1 : 10.

73. Natriumhypobromit. NaBrO. 100 g NaOH in 250 g H_2O gelöst und nach vollständigem Erkalten 25 ccm Br zugefügt. Dient zur azotometrischen Bestimmung von NH_3 und Harnstoff.

74. Natriumhypochlorit. NaClO. Man sättigt Natronlauge in der Kälte mit Chlorgas und fügt dann einige Tropfen anderer Natronlauge zu, bis der Geruch nach freiem Cl verschwunden ist. Es dient statt Bromwassers als kräftiges Oxydationsmittel. (Kühl und dunkel aufzubewahren!)

75. Natriumkarbonat. Na_2CO_3. Lösung 1 : 5 (entwässertes Salz) bezw. 1 : 2,7 (krist. Salz).

76. Natriumphosphat. $Na_2HPO_4 + 12 H_2O$. Lösung 1 : 10.

77. Natriumsulfid. Na_2S. Durch Einleiten von H_2S in Natronlauge erhalten; zuweilen mit Vorteil anstatt Schwefelammoniums gebraucht.

78. Natriumthiosulfat. $Na_2S_2O_3 + 5 H_2O$. Lösung 1 : 10.

79. Natriumwolframat. $Na_2WO_4 + 2 H_2O$. Gesättigte, wässerige, mit Essigsäure stark angesäuerte Lösung: sie dient als Reagens auf Proteïnsubstanzen; selbst in sehr verdünnten Lösungen von Albumin, Kasein, Leim, Blutserum entstehen voluminöse Niederschläge.

80. Nesslers Reagens. 35 g KJ + 13 g $HgCl_2$ mit 800 ccm H_2O zum Kochen erhitzt, dann tropfenweise mit kalt gesättigter $HgCl_2$-Lösung versetzt, bis eben ein bleibender Niederschlag entsteht. Dann fügt man 160 g KOH zu, verdünnt mit H_2O auf 1 l, setzt noch eine kleine Menge $HgCl_2$-Lösung zu, lässt absetzen und dekantiert. In gut verschlossenen Flaschen aufzubewahren!

81. Palladiumchlorür. $PdCl_2 + 2 H_2O$. Lösung 1 : 500. Zum Nachweis von CO benutzt.

82. Phenol. $C_6H_5 . OH$. Lösung von 1 T. Phenol in 4 T. konz. H_2SO_4 dient nach Verdünnen mit 2 T. H_2O als Reagens auf HNO_3, eine Lösung von Phenol in Kalilauge als Reagens auf Jodoform, eine Lösung von Phenol in Quecksilberoxydulnitrat-Lösung als Reagens auf salpetrige Säure.

83. m-Phenylendiamin. $C_6H_4(NH_2)_2$. Man löst 5 g in dest. H_2O, fügt sogleich verd. H_2SO_4 bis zur deutlich sauren Reaktion zu und füllt mit dest. H_2O auf 1 l auf. Empfindliches Reagens auf salpetrige Säure.

84. Phlorogluzin (sym. Trioxybenzol). $C_6H_3(OH)_3$. Lösung 1 : 200 Dient zur Erkennung von Holzsubstanz, welche sich damit violettrot färbt.

85. Phosphorantimonsäure. Antimonperchlorid wird in Phosphorsäurelösung eingetragen. Reagens auf Alkaloide.

86. Phosphormolybdänsäure. Durch mehrmaliges Eindampfen von phosphormolybdänsaurem Ammoniak mit Königswasser (behufs Zersetzung des NH_3), Verjagen der HCl durch Abdampfen und Auflösen des Rückstandes in H_2O erhaltene Lösung. Vorzügliches Alkaloidreagens; auch fertig käuflich.

87. Phosphorsalz siehe No. 71. Natriumammoniumphosphat.

88. Phosphorwolframsaures Natron. 100 g Natriumwolframat und 80 g Na_2HPO_4 werden in 500 ccm mit HNO_3 angesäuertem H_2O gelöst. Gutes Reagens auf Alkaloide.

89. Pikrinsäure. $C_6H_2(OH)(NO_2)_3$. Wässerige Lösung 1 : 100 dient als Alkaloidreagens; wässerige Lösung 1 : 250 als Reagens auf Blausäure und Traubenzucker benutzt. In kalt gesättigter alkoholischer Lösung gibt Pikrinsäure mit den aromatischen Kohlenwasserstoffen charakteristische Niederschläge.

90. Platinchlorid. $PtCl_4 + 10 H_2O$. Lösung 1 : 10.

. Quecksilberchlorid. $HgCl_2$. Lösung 1 : 16.

. Quecksilberkaliumjodid. $HgJ_2 . KJ$. Man löst 13,55 g ınd anderseits 49,8 g KJ in H_2O, mischt beide Lösungen und verdünnt t. H_2O auf 1 l.

. Quecksilberoxydulnitrat. $Hg_2(NO_3)_2 + 4 H_2O$. Lösung Über die Darstellung des Salzes vgl. den Artikel „Quecksilbern d u n g e n" (No. 3a).

. Salpetersäure. HNO_3. Konzentriert vom sp. G. 1,52 (= 100 T. verdünnt vom sp. G. 1,20 (= 32 T. HNO_3). Oft benutzt man noch eine Verdünnung aus 1 T. Säure vom sp. G. 1,20 mit 3 T. H_2O.

. Salzsäure. HCl. Konzentriert vom sp. G. 1,20 (= 39 T. HCl); ıt vom sp. G. 1,12 (= 24 T. HCl). Häufig kommt ausserdem eine Verg aus gleichen Teilen Säure vom sp. G. 1,12 und H_2O zur Verwendung.

. Scheiblers Reagens siehe No. 88. Phosphorwolfram-:s Natron.

. Schulzes Reagens siehe No. 85. Phosphorantimon-:.

:. Schwefelammonium. $(NH_4)_2S$. Man leitet H_2S in NH_3 bis tigung und fügt das gleiche vol. NH_3-Flüssigkeit zu. Digeriert man :s Schwefelammonium mit pulv. S, so erhält man gelbes Schwefelium (Ammoniumpolysulfid).

). Schwefelsäure. H_2SO_4. Konzentriert vom sp. G. 1,84 T. H_2SO_4); verdünnt vom sp. G. 1,40 (= 50 T. H_2SO_4). Ausserdem man sich einer Verdünnung aus 1 T. Säure vom sp. G. 1,84 und O.

)0. Silbernitrat. $AgNO_3$. Lösung 1 : 20.

)1. Soltsiens Reaktion auf Sesamöl: Man schüttelt 6 g des rsuchenden Öles mit 2 ccm Bettendorfs Reagens (s. No. 16.) rwärmen im kochenden Wasserbade einmal kräftig durch und lässt das en im Wasserbade stehen, bis sich die entstandene Emulsion getrennt :i Gegenwart von Sesamöl ist die Zinnchlorürlösung rosarot bis dunkel-: gefärbt. Es soll sich noch 1 % Sesamöl nachweisen lassen.

)2. Storchs Reagens auf gekochte und ungekochte Lösung von 2 g p-Phenylendiamin in 100 ccm H_2O. Versetzt man Milch mit 2 Tropfen des Reagens und 1 Tropfen einer 0,2 %igen ·stoffsuperoxydlösung, so färbt sich ungekochte Milch indigoblau; war och über 80° C. erhitzt, so bleibt die Blaufärbung aus.

)3. Uranazetat (Uranylazetat) siehe den Artikel „Mass-ιse".

)4. Wenzels Reagens auf Strychnin. Eine Lösung von 1 T. in 200 T. H_2SO_4 gibt mit Strychnin eine violette Färbung. Die Reaksehr empfindlich, doch muss das Alkaloid frei von jeder Spur fremder de sein und nicht von andern organischen Substanzen begleitet werden. Veinsäure und Zitronensäure, Tartrate, Zitrate und Rhodanide färben t dem Reagens blauviolett; jedoch ist die Reaktion weniger intensiv und nicht solange bestehen wie mit Strychnin.

)5. Wismutlösung, alkalische. Man fällt Wismutnitratlösung)H im Überschuss und fügt tropfenweise Weinsäurelösung zu, bis der schlag gelöst ist. Die Lösung dient zum Nachweis von Zucker im Harn.

)6. Zinnchlorür. $SnCl_2 + 2 H_2O$. Man löst reines granuliertes konz. HCl, filtriert die Lösung durch Asbest und bewahrt sie über schem Sn auf. Dient als kräftiges Reduktionsmittel. Versetzt man lorürlösung mit Natronlauge, bis der anfangs entstandene Niederschlag gelöst ist, so dient die alkalische Lösung zur Traubenzuckerbestim-Methoden von Knapp und Sachsse).

)7. Zitronensäure. $C_3H_4(OH)(CO_2H)_3$. Lösung von 20 g freier in 1 l.

Reagiergläser (Reagensgläser).

Reagiergläser:

Reagiergläser von dünnem, weissem Glase:

Länge . .	50	65	80	100	100	130	130	160	mm.
Weite . .	6	8	9	13	16	13	16	13	„
1000 Stück	12,00	15,00	16,00	22,50	26,00	26,00	28,00	28,00	Mk.
100 „	1,30	1,60	1,80	2,50	2,80	2,80	3,00	3,00	„
Länge . .	160	160	160	180	180	200	200	200	mm.
Weite . .	16	18	20	20	26	15	20	25	„
1000 Stück	30,00	35,00	37,50	42,50	50,00	40,00	50,00	70,00	Mk.
100 „	3,25	3,75	4,00	4,50	5,50	4,25	5,50	7,50	„

Reagiergläser von Jenaer Geräteglas:

Aussendurchm. annähernd . .	12—14	15—16	17—18	19—20	21—22	mm.
Länge ca. 100 mm; Stück . .	0,05	0,07	0,07	0,08	0,10	Mk.
„ „ 120 „ „ . .	0,06	0,07	0,08	0,09	0,11	„
„ „ 140 „ „ . .	0,06	0,08	0,09	0,10	0,12	„
„ „ 160 „ „ . .	0,07	0,09	0,09	0,11	0,13	„
„ „ 180 „ „ . .	0,07	0,09	0,10	0,12	0,14	„
„ „ 200 „ „ . .	0,08	0,10	0,11	0,13	0,15	„

Reagiergläser auf Fuss, vor der Lampe geblasen:

Höhe	40	60	80	105	120	150	mm.
Durchm.	9	10	13	15	20	26	„
10 Stück	0,60	0,80	1,00	1,10	1,20	1,50	Mk.

Reagierkelche von starkem Glase, mit Fuss und Ausguss, zylindrische Form:

Höhe	12	14	16,5	18	19,5	21	21	23	cm.
Durchm.	4,5	5	5,5	3	6	3,5	6	6,5	„
Stück	0,35	0,40	0,50	0,50	0,70	0,50	0,70	0,90	Mk.

Dieselben, konische Form:

Inhalt	30	60	100	150	200	250	500	ccm.
Stück	0,25	0,30	0,35	0,40	0,50	0,55	0,85	Mk.

Dieselben, nach Hofmann, eleganter (für Vorlesungen), ohne Ausguss:

Höhe	18	21	26	31	cm.
Stück	0,50	0,60	0,75	0,90	Mk.

Reagierglasgestelle von Holz:

für	6	12	18	24	48 Reagiergläser.
Stück	0,60	0,80	1,20	1,50	3,25 Mk.
mit Stäben, Stück	0,80	1,20	1,50	1,85	— „

Reagierglasgestelle aus Holz, nur aus Stäben bestehend:

mit	12	18	24	36	Stäben.
Stück	0,75	1,00	1,40	1,80	Mk.

Reagierglasgestelle von Blech zum Zusammenlegen:

Für	6	12 Reagiergläser.
Stück	1,35	1,60 Mk.

Reagierglasgestelle von Messingblech, für 10 Reagiergläser, für Gläser jeder beliebigen Länge und Weite verwendbar, sehr stabil . . Mk. 1,50

Reagierglasgestelle von Metall, runde Form für 40 Gläser . . . „ 12,50

Reagierglasbürsten . . . . Stück „ 0,25

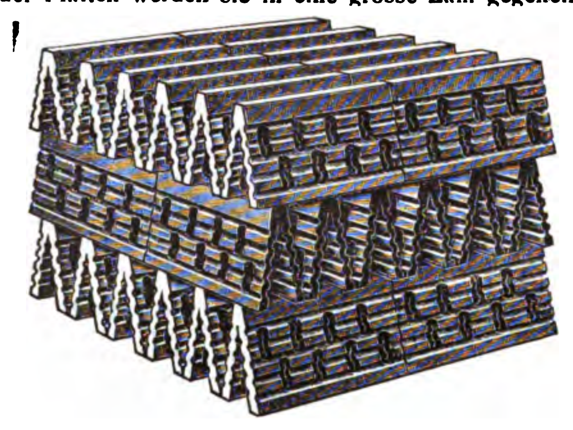
Reagiergläser:

Reaktionstürme, auch Absorptionstürme und Kondensationstürme genannt, dienen in der chemischen Industrie zur gegenseitigen Einwirkung von Gasen und Flüssigkeiten. Dies kann entweder zum Zwecke der Trocknung und Reinigung von Gasen sein (z. B. Trocknung von Chlor oder schwefligsauren Gasen bezw. Reinigung von Röstgasen aus Pyriten, von abgesaugten Luftmengen aus den Nitrieranlagen u. s. w.) oder zur Absorption von Säuregasen in Flüssigkeiten, z. B. Salzsäure-, schweflige Säure-,

:tersäure-Gase im Wasser, namentlich auch zur Regeneration von Salpeter-
gasen, herstammend aus dem Nitrier- und Oxydationsprozess.
Alle für Säure dienenden Türme sind aus T o n und bestehen im wesent-
ı aus dem Turm selbst und seiner Füllung. Prinzipiell ist der Turm immer
onstruiert, dass auf einem geschlossenen Unterteil (mit Gaseintritts-
:n und Hahn zum Ablauf der Säure versehen) mehrere Zylinder aufgesetzt
deren letzter oben einen Gasaustrittsstutzen erhält, während das Ganze
:inem sogenannten Fächerdeckel verschlossen ist. Dieser letztere ist
:leinen Röhrchen zum Einlaufen der Flüssigkeit an verschiedenen Stellen
hen und so eingerichtet, dass Glöckchen, welche über diese Röhrchen
lpt sind, einen Wasserverschluss hervorbringen, welcher den Austritt der
nach aussen verhindert, der Flüssigkeit aber Eintritt gewährt. Über
Fächerdeckel steht ein Verteiler, welcher von einem zentralen Eintritts-
aus die Säure auf 8, 12, 24, 36 oder 48 Überlaufschnauzen verteilt. Jede
laufschnauze speist ein Fach des Fächerdeckels.
Die Füllung kann je nach dem Zweck des Turmes verschieden sein. Die
ste Füllung ist Koks, wird aber nur da angewendet, wo keine die Koks
:ifende Säure (z. B. Salpetersäure) zur Verwendung gelangt. Koks hat den
teil, dass er sich zersetzt und im Laufe der Zeit ungünstig wirkende
le bildet, die eine gleichmässige Verteilung im Innern des Turmes hindern.
Bei den Füllungen aus hartgebranntem Ton unterscheidet man l o s e
ngen und d i m e n s i o n i e r t e Füllungen. Zu den losen Füllungen ge-
ı solche, welche ohne Rücksicht auf die Weite des Turmes beliebig ein-
ıt werden, z. B. R o h r a b s c h n i t t e mit und ohne innere Scheide-
e (letztere zur Vergrösserung der Absorptionsoberfläche), K e g e l , welche
eine Schale tragen und unten einen Hohlraum haben zwecks Stossung der
(besonders bei Reaktions- und Reinigungstürmen angewendet), V o l l -
e l n , da angewendet, wo es sich um möglichste Erhaltung der Wärme
ıem Turm handelt, H o h l k u g e l n , bei starkem Zug angewendet und da,
las Füllmaterial möglichst leicht sein soll. S c h a l e n , mit Ausschnitten
:hen, um die Flüssigkeit an 3 bis 6 Stellen gleichzeitig in die nächst tiefere
reten zu lassen.
Zu den dimensionierten Füllmaterialien gehören die P l a t t e n der so-
nnten P l a t t e n t ü r m e (System Lunge-Rohrmann), welche mit einem
:rordentlich feinen Netzwerk von Rippen und Leisten versehen sind und
zahlreiche Löcher tragen, durch welche die Flüssigkeit und das Gas durch-
ı müssen, um so abwechselnd in äusserst feine Strahlen gespalten und
zwischen den Platten immer wieder vermengt zu werden, ferner die
ı k e schen S t e r n p l a t t e n. Das sind schräg gestellte, mit Becken und
lchen sowie Rippen versehene Platten, zwischen denen die Gase hinauf-
:hen und welche die Säure, im weitverzweigten Zickzackwege an den
:n entlangstreichend, berieseln muss. Die letztere Art von Türmen wird
tzt, wenn es sich um möglichst leichten Zug handelt, da sie gegenüber
rn Füllmaterialien in dieser Beziehung besonders günstig wirken. Dann
ren dazu die K a s k a d e n s c h a l e n und deren weitere Ausbildung
en patentierten Ä g i r p l a t t e n , welche den Querschnitt des Turmes,
al rechts, einmal links liegend, nicht gänzlich verdecken und so die Gase
gen, im Zickzackwege im Turm nach oben zu steigen, während die Flüssig-
von Schale zu Schale tropft und infolgedessen grosse Oberfläche bietet.
Endlich sind noch zu nennen die G l o c k schen S t ä b e , d. h. Tonstäbe,
kreuzweise gepackt dicht aufeinander liegen und dadurch die herab-
lnde Flüssigkeit in Form eines breiten Bandes nach abwärts führen, wo-
h stets erneut die Oberfläche, welche sich den Gasen bietet, wechselt.
Ein recht günstiges Füllmaterial für Türme, bei denen mit Verstopfungen
chnet werden muss oder wo besonders grosser Wert auf geringes
men gelegt wird, bilden die R a n d p l a t t e n s t e i n e R a b e und
t t e n s t e i n e R a b e. Sie werden im gegenseitigen Verband mit-
nder aufgestellt und ergeben nicht nur bemerkenswerte Festigkeit im
ıau, sondern auch große Reaktionsflächen und Zwischenräume für den
:htritt der Gase. Die Flüssigkeit rinnt an den Oberflächen in dünnen,

sich beständig erneuernden Flächen herab und gibt äusserst günstige Reaktionswirkung. Die Randplattensteine Rabe enthalten in 1 cbm Reaktionsraum 47 qm Reaktionsoberfläche bei 60 % freiem Querschnitt und haben ein Gewicht von 960 kg; die Plattensteine Rabe enthalten in 1 cbm Reaktionsraum 59 qm Reaktionsoberfläche bei 48 % freiem Querschnitt und wiegen 1080 kg. Beide Füllkörper eignen sich namentlich für Glover- und Gay-Lussactürme.

Als Füllkörper für Reaktionstürme werden seit einiger Zeit auch „dachförmige Füllkörper, D.R.P. 197 871" angewandt. Der Füllkörper (siehe Abbildung), der eine ausserordentlich vollkommene Durchmischung von Gas und Flüssigkeit bewirkt, besteht aus zwei durchlochten Platten, die derart winkelig miteinander verbunden sind, dass sie ein dachförmiges Gebilde darstellen. Die Platten sind seitlich in wagerechter Richtung durchbohrt und zeigen horizontal verlaufende tiefere Rillen, welche stets zu einer Durchlochung führen. Durch diese Vorrichtung wird bewirkt, dass die auf die eine Seite der einzelnen Platte auflaufende Flüssigkeit, leicht durch die Löcher hindurchfliessend, auf die andere Seite gelangen kann. Auch den Gasen wird Gelegenheit geboten, alle Seiten des Füllkörpers zu bestreichen. Durch die Lochungen der Platten werden sie in eine grosse Zahl gegeneinander gerich-



teter dünner Gasstrahlen zerlegt, die sich unter gleichzeitiger Mischung mit der Flüssigkeit wieder vereinigen. Durch den Füllkörper wird eine Durchwirbelung der Gase, eine innige Mischung von Gas und zerstäubter Flüssigkeit, sowie eine grössere Oberflächenwirkung erzielt. Die Füllkörper sind, auf den Kubikmeter Füllraum gerechnet, viermal so billig wie die Lunge-Rohrmann-Platten. —

Es sind eine Reihe weiterer Vorschläge zur Füllung von Türmen gemacht; da sie aber verhältnismässig wenig zur Ausführung gelangt sind, so wurden nur die hauptsächlich in Betracht kommenden hier genannt.

Türme im allgemeinen pflegen von 500—1200 mm Durchmesser geliefert zu werden. Die Höhe richtet sich nach der Anzahl der übereinander gesetzten Zylinder. Bei der durchschnittlichen Höhe von 800 mm für die einzelnen Teile stellen sich die Preise wie folgt:

Durchmesser	500	600	700	750	850	900	1000	1200	1400	mm.
Bauhöhe der Glieder	600	800	750	800	900	800	750	800	800	„
Unterteil mit Boden	22,00	35,00	45,00	55,00	70,00	70,00	75,00	130,00	185,00	Mk.
„ ohne Boden	—	—	—	—	—	65,00	68,00	112,00	160,00	„
Mittelteil	15,00	25,00	35,00	45,00	55,00	55,00	58,00	100,00	145,00	„
Oberteil	18,00	28,00	38,00	48,00	60,00	60,00	63,00	110,00	155,00	„
Fächerdeckel m. Glöckchen	20,00	24,00	30,00	30,00	38,00	40,00	42,00	60,00	90,00	„
Verteiler	16,00	16,00	20,00	20.00	24,00	28,00	28,00	35,00	35,00	„
Lochplatten	5,00	7,50	9,00	10,00	12,00	15,00	15,00	26,00	40,00	„

Preise für Plattentürme nach Lunge-Rohrmann.

Durchmesser der Türme im Lichten	400	510	600	720	820	1000 mm.
Bauhöhe der Glieder:						
Unterteil	400	400	600	600	600	800 „
Mittelteil	800	700	600	600	700	800 „
Oberteil	400	400	600	600	700	800 „
Anzahl der Platten pro Glied	12	10	10	10	12	10
Preise der Einzelteile:						
Unterteil	18,00	25,00	40,00	55,00	70,00	90,00 Mk.
Mittelteil	25,00	25,00	35,00	45,00	70,00	85,00 „
Platte	5,25	7,25	10,00	13,50	16,00	27,00 „
Dichtungsringe pro Platte	0,75	0,75	1,00	1,50	2,00	3,00 „
Oberteil	15,00	18,00	32,00	42,00	60,00	80,00 „
Fächerdeckel	18,00	20,00	24,00	30,00	38,00	42,00 „
Verteiler	16,00	16,00	16,00	20,00	24,00	28,00 „
Haube	15,00	18,00	30,00	40,00	50,00	65,00 „

Preise für Sternplattentürme System Kypke.

Normale Grössen der Sternplattentürme:		
Durchmesser	730	1000 mm.
Bauhöhe der Glieder	750	750 „
Anzahl der Plattenlagen pro Glied	5	5 „
Anzahl der Platten pro Lage	19	21 „
Unterteil	55,00	90,00 Mk.
Mittelteil	45,00	85,00 „
Oberteil	42,00	80,00 „
Fächerdeckel	30,00	42,00 „
Verteiler	20,00	28,00 „
Plattenlage	19,00	35,00 „

Preise der Füllmaterialien:

Röhrchen ohne Scheidewände, 100 mm Durchm., 100 mm hoch	1000	St.	Mk.	60,00
„ mit „ 100 „ „ 100 „ „	1000	„	„	80,00
Kegel, 150 mm Durchmesser, 75 mm hoch	100	„	„	27,00
„ 125 „ „ 70 „ „	100	„	„	22,00
„ 100 „ „ 65 „ „	100	„	„	18,00
Vollkugeln, 80 mm Durchmesser	100	„	„	20,00
„ 60 „ „	100	„	„	16,00
Hohlkugeln, 70 mm Durchmesser	100	„	„	24,00
„ 64 „ „	100	„	„	22,00
„ 57 „ „	100	„	„	20,00
Schalen, flach, 180 mm Durchmesser, 40 mm hoch	100	„	„	30,00
„ tief, 180 „ „ 80 „ „	100	„	„	50,00
Rohrmannsche Platten, 50 cm Durchmesser		„	„	8,00
„ „ 70 „ „		„	„	10,00
„ „ 80 „ „		„	„	16,00
Kypkesche Sternplatten in Lagen von 10 cm Höhe	Lage für 70 cm Turm		„	20,00
„ „ „ „ „ 10 „ „	„ „ 80 „	„	„	28,00
„ „ „ „ „ 10 „ „	„ „ 100 „	„	„	40,00

Kaskaden und Ägirplatten für die oben angegebenen Turmweiten:

500	600	700	800	900	1000	1200 mm.
12,00	15,00	18,00	22,00	27,00	34,00	45,00 Mk.

Künstlicher Koks aus Steinzeug:

Gewicht pro cbm Füllung	ca. 660 kg.
Preis „ „ „	36 Mk.

Glocksche Stäbe: Gleiche Preise mit den Kypkeschen Sternplattenfüllungen.

Als besondere Modifikation der Absorptionstürme seien noch die Schwefelsäurezwischentürme erwähnt, welche hauptsächlich mit Lunge-Rohrmannschen Platten gefüllt werden und viereckig sind. Sie

dienen sowohl als Zwischentürme zwischen den Kammern (zur Unterstützung dieser), wie auch als Vortürme für die Gay-Lussacs, zur Entlastung dieser letzteren.

Als Türme kann man ferner die Kolonnen auffassen, welche in der Essigsäurefabrikation ausserordentlich viel Verwendung finden und mit Sieben, Näpfchen und Röhrchen nach dem System Savalle gefüllt werden. Die Siebe liegen auf Ringen und schliessen hier dicht an, so dass sich die Flüssigkeit auf den Sieben sammelt und nur durch eingehängte Überlaufsröhrchen, welche ca. 2 cm über das Sieb hinüberstehen, ablaufen kann. Die Essigsäuregase durchbrechen von unten die Löcher und waschen sich so an den Flüssigkeitsschichten. Die Garnituren für die Kolonnen bestehen aus Tragringen, Sieben und Näpfchen.

Näpfchen, Röhrchen und Siebe kosten bei 50 cm Durchm. . . 100 Stück Mk. 14,00
„ „ „ „ „ „ 60 „ „ . . 100 „ „ 20,00

Die Kolonnenmäntel werden auch aus Ton geliefert, müssen aber von einem Metallmantel umgeben sein, weil die Temperatur, welche in den Kolonnen herrscht, freistehende Tonteile zersprengen würde. Vorzugsweise wird für diese Ummantelung das System Marx verwendet.

Die Wirksamkeit der Reaktionstürme wird gesteigert durch den Einbau von Kühl- oder Temperierelementen Rabe (D.R.P. 139 234). Bei diesen werden innerhalb des Reaktionsraumes sowohl die Gase wie die Flüssigkeiten einer Temperaturregelung unterworfen und somit z. B. bei Absorptionen die für die Absorption ungünstig wirkende Temperaturerhöhung beseitigt. Bei einer neueren Ausführung der Temperierelemente werden die Gase und Flüssigkeiten während der Temperierung gleichzeitig gemischt, ohne dass die Flüssigkeitsverteilung aufgehoben wird. Der Gas- und Flüssigkeitsmischer Rabe (G. M. 257 705) bewirkt gleichzeitig Temperierung, während die Ausführung nach G. M. 256 946 nur zur Mischung dient. Da in beiden Apparaten sämtliche Gase und Flüssigkeitsteilchen zusammengeführt und von neuem geteilt werden, tritt schon hierdurch Temperaturausgleich ein.

Reaktionstürme aus Steinzeug:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Oesterreichischer Verein, Aussig a. E.

Plattentürme nach Rohrmann:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Realgar siehe „Arsenfarben".

Rebenschwarz siehe „Frankfurter Schwarz".

Reflektometer:

Reflektometer, Total-Reflektometer nach Pulfrich, ein Universal-Instrument für Kristall-Optik, Fernrohrkreis in $^1/_2{}^0$ geteilt, zwei Nonien geben direkt eine Minute an . . . . Mk. 340,00

Dasselbe, Fernrohrkreis in $^1/_3{}^0$ geteilt, zwei Nonien geben direkt 20 Sekunden an . . . . „ 385,00

n Zylinder, Brechbarkeit 1,61, mit Fassung, Korrektions-Vorrichtung und Vergleichsprisma . . . . Mk. 110,00
eradsichtiges Spektroskop zum Totalreflektometer . . . . „ 55,00
reiseitig geschliffenes Prisma mit Fassung und Vergleichsprisma . . „ 80,00

efraktometer sind Apparate, bei welchen die Messung des Brechungs- erfolgt durch Beobachtung des Grenzwinkels der Totalreflexion in einem von bekannter höherer Lichtbrechung, mit dem der zu untersuchende in ebener Fläche zur Berührung gebracht wird.

ıan hat zu unterscheiden die Refraktometer nach Pulfrich, die- ı nach Abbe und endlich das Eintauchrefraktometer.

'as Pulfrichsche Refraktometer beruht im Prinzip auf der Anwendung)0°igen Prismas aus stark brechendem Glase, dessen eine, horizon- l nach oben gelegte Fläche mit dem zu untersuchenden Objekt in Be- g gebracht wird und durch dessen zweite (vertikalstehende) Fläche die inie des streifend in das Objekt einfallenden homo- n Lichtes beobachtet wird. Aus dem mittels Fernrohrs und Teilkreises ;enen Winkel, unter dem der Grenzstrahl die Vertikalfläche des Prismas ;t, und dem bekannten Index des Prismas erhält man den Brechungs- der Substanz mit Hilfe einer Tabelle. Zur Aufnahme von Flüssigkeiten :ine auf das Prisma gekittete Glasröhre, während feste Körper mit zwei, ı senkrecht zu einander stehenden anpolierten Flächen versehen werden 1.

'as Abbesche Refraktometer beruht im Prinzip auf der Anwendung sog. Abbeschen Doppelprismas, letzteres bestehend aus zwei asprismen von ca. 61° brechendem Winkel, zwischen denen die zu unter- ıde Flüssigkeit als dünne (ca. 0,05 mm dicke) Schicht einge- sen ist. In Wirklichkeit dient das zweite, dem Fernrohr abgewandte ı zu Beleuchtungszwecken, insofern nämlich durch dasselbe ıern der Flüssigkeitsschicht im wesentlichen der gleiche Strahlengang wird, wie bei der Methode des streifenden Eintritts. Zum Zwecke der igung falschen Lichtes ist die mit der Flüssigkeit in Berührung kommende : des Beleuchtungsprismas matt geschliffen.

)urch einen sogenannten Kompensator wird die Anwendung ,sen Lichtes ermöglicht. Die Abbeschen Refraktometer, welche in Linie für die Untersuchung von Flüssigkeiten bestimmt sind und om Brechungsindex 1,3 aufwärts bis 1,7 verwenden lassen, zeichnen sich eine ausserordentlich bequeme Handhabung aus. Die ganze mit Tages- ,ampenlicht vorzunehmende Beobachtung besteht in einer einzigen kunst- Einstellung und in der nachfolgenden Ablesung an einem Teilkreis, e Ablesung den gesuchten Brechungsindex (n_D) unmittelbar, d. h. ohne 'echnung ergibt. Dazu kommt, dass die Untersuchung an wenigen Tropfen gkeit vorgenommen werden kann.

nfolgedessen sind diese Apparate ganz besonders für die Zwecke der ngsmittelchemie, Pharmazie und für viele andere chemisch-technische :e zur Unterscheidung vieler Stoffe und zur Prüfung ihrer Reinheit ge- .

3ei dem neuen Eintauchrefraktometer endlich ist das zweite, ır Beleuchtung dienende Prisma des Abbeschen Doppelprismas dadurch ırlich gemacht, dass man das Refraktometerprisma einfach in ı untersuchende Flüssigkeit eintaucht und gleichzeitig durch Wahl eines ıeten Gefässes oder durch die Haltung des Instruments dafür Sorge trägt, ein den Anforderungen der Methode der Totalreflexion entsprechender — :nder — Lichteintritt stattfindet. Selbstverständlich ist ein solches Ver- ı nur in solchen Fällen anwendbar, wo relativ grosse Flüssigkeitsmengen ie Untersuchung bereit gestellt werden können, also z. B. für die Be- ,ung des Alkohol- und des Extraktgehaltes von Weinen und Bieren, für estimmung des Salzgehaltes von Meer- und Mineralwasser und dergl. ist die Anwendbarkeit des Apparats nicht auf diese Fälle beschränkt. Instrument wird ein Hilfsprisma (vgl. weiter unten) beigegeben, welches, ie freie Fläche des Refraktometers gelegt, auch die Untersuchung eines

Flüssigkeits tropfens ermöglicht. Der Vorteil des Verfahrens besteht zunächst darin, dass die Lichtbrechung einer Flüssigkeit in gleich einfacher Weise sich feststellen lässt, wie ihre Temperatur mit Hilfe eines Thermometers oder ihr sp. G. mittels eines Aräometers. Vor allem aber ergibt sich für die Beobachtung der Grenzlinie der Vorzug, dass die Grenzlinie wegen des Wegfalls des zweiten Prismas viel schärfer markiert erscheint als bei Einschliessung der Flüssigkeit zwischen die beiden Glasprismen des Abbeschen Refraktometers. Es kann daher für die Beobachtung der Grenzlinie eine erheblich stärkere Fernrohrvergrösserung angewandt und dadurch die Genauigkeit des Messverfahrens entsprechend gesteigert werden.

Preise von Refraktometern:

Refraktometer nach Pulfrich (Neukonstruktion), für Chemiker, zur Bestimmung des Brechungsexponenten an festen und flüssigen Körpern, zur Messung bei gewöhnlichen und erhöhten Temperaturen, mit besonderer Beleuchtungs- und Mikrometervorrichtung, ohne Erhitzungsapparat	Mk.	475,00
Dazu Prisma I (für $n_D = 1{,}33—1{,}61$)	„	50,00
„ Erhitzungsapparat (wobei das Prisma an der Erhitzung teilnimmt)	„	55,00
„ Prisma II (für $n_D = 1{,}47—1{,}74$)	„	57,00
Abbesches Refraktometer, mit heizbaren Prismen und Stabthermometer	„	353,60
Eintauchrefraktometer für die Untersuchung von Flüssigkeiten mit niedrigem Brechungsindex, namentlich für wässerige, alkoholische, ätherische Lösungen u. s. w.:		
Mit vollständig freistehendem Refraktometerprisma	„	250,00
Dazu Hilfsprisma für die Untersuchung kleiner Flüssigkeitsmengen und sehr dunkler Lösungen	„	12,00
Dazu ferner:		
Temperiereinrichtung A (Temperiertrog mit Bechergläsern, Heizspirale, Wasserdruckregulator und Thermometer)	„	117,25
oder: Temperiereinrichtung C (Topf, Einfüllrohr, Refraktometerhalter, Schirmgestell mit Bechergläsern und Thermometer)	„	90,50
oder: Temperiereinrichtung E (Refraktometerhalter, 5 Winkelbleche mit Bechergläsern und Thermometer)	„	54,50
Ferner ist hinzuzunehmen:		
Für die Bestimmung des Alkohol- und Extraktgehaltes im Biere die Rechenscheibe nach Ackermann	„	70,00
Für die Bestimmung des Alkohol- und Extraktgehaltes in Kartoffelmaischen der Rechenschieber nach Frank-Kamenetzky	„	15,00
Für die optische Analyse nach Wagner Wagners Tabellen zum Eintauchrefraktometer	„	20,00
Refraktometer, neue Konstruktion, kleines Modell, vollständig mit einem 50grädigen und einem 60grädigen Prisma, mit 4 Thermometern, einer H-Röhre und Siedekolben. Als Siedeflüssigkeiten eignen sich namentlich Äthyläther (ca. 35°), Schwefelkohlenstoff (46—47°), Benzol (80—81°), Toluol (109—112°) und Xylol (137—141°); diesen Siedeflüssigkeiten entsprechen die 4 beigegebenen Thermometer. Genauigkeit der Werte für den Brechungsindex bis auf 1 Einheit der 4. Dezimale. Kompl. Apparat	„	485,00
a) Soll der Apparat auch zur Untersuchung fester Körper dienen, so muss die Lötung des Bades mit einem schwerer flüssigen Metall erfolgen; dadurch erhöht sich der Preis des Apparates um	„	25,00
b) Vorrichtung zur Befestigung einer H-Röhre und mit ein- und ausschaltbarem 90° Prisma für die gleichzeitige bequemere Beleuchtung mit Na-Licht	„	24,00
c) Reserveprismen mit Stiel . . . Stück	„	8,50
d) Siedekolben aus bestem gekühltem Glas . . . „	„	0,50
e) H-Röhren . . . „	„	6,00
f) Transportabler Akkumulator, Zelle aus Zelluloid in Einbaukasten mit Deckel und Griff . . . Stück	„	13,50

g) Funkeninduktor für 1,5—2 cm Funkenlänge . . . . Mk. 50,00
h) Planparallelglasplatte mit Oberflächenversilberung nebst Gaussschem Spiegel, welcher vor dem Okular anklemmbar ist, in geeigneter Fassung zur Justierung der Fernrohre . . . . „ 20,00
aktometer, wie das vorige, nur grösser; Ablesung nicht durch nien, sondern durch Mikroskope. Bad durch Trieb hoch und tief llbar, kompl. Apparat . . . . „ 875,00
Das bei vorigem Apparat unter a) bis h) aufgeführte Zubehör ist auch für das ›sse Modell verwendbar.
aktometer zur Bieranalyse mit Hallwachsschem Differentialsma, kompl. inkl. Beleuchtungslinse auf Stativ, Ableselupe und chnungstafeln in Kasten . . . . Mk. 210,00
Dazu: Landoltscher Gasnatriumbrenner mit 2 Platinnetzrollen „ 22,50
2 Aräometer zur Bestimmung des spez. Gew. (das eine von 1,0100 bis 1,0330, das andere von 1,0320 bis 1,0560 gehend) . à 13,50 „ 27,00
1 Aräometerzylinder . . . . „ 1,50
1 Thermometer von 10° bis 32° C. in $^1/_{10}$° geteilt . . . . . . „ 4,00
ndere Refraktometer siehe unter „Butter“ und „Milch“. Vgl. auch tikel „Brechungsexponenten“.
efraktometer:
le, Berlin O. 27, Grüner Weg 104.
bbesche, Pulfrichsche und Eintauchrefraktometer:
s, Jena. Prospekt Mess 160.

egulatoren siehe „Druckregulatoren“ und „Thermolatoren“.

egulin. Mischung aus Agar Agar mit 20 % Extrakt. Cascarae Sagraent zur Regelung des Stuhlganges, wird jetzt auch in Form von wohlkend gemachten Tabletten in den Handel gebracht.

eibapparate:
eibmaschinen siehe „Farbenreibmaschinen“.
eibschalen siehe „Mörser“.

eibzündhölzchen siehe „Zündhölzer“.

einigungsmasse siehe „Leuchtgas“.

eisstärke siehe „Stärke“.

ektifikation. Destillation zu dem Zweck, aus einem Flüssigkeitsh den einen Bestandteil möglichst schnell und vollständig und unter hst geringem Brennmaterialverbrauch abzuscheiden; namentlich für die llung von Spiritus (s. d.), Benzol (s. d.), Phenol (s. d.) v. wichtig.

ie Rektifikationsapparate beruhen auf zwei verschiedenen Prinzipien: ine Mischung von Alkohol und Wasser erhitzt, so enthält der entwickelte verhältnismässig mehr Alkohol als die Flüssigkeit, und das konden- Destillat ist dementsprechend ebenfalls alkoholreicher und siedet bei ;erer Temperatur als das Ausgangsmaterial. Erhitzt man nun wieder das at zum Kochen, so erhält man ein zweites, noch alkoholreicheres Destil- s. w. Neben diesem eigentlichen Rektifikationsprinzip ist in den be- den Apparaten noch das Prinzip der Dephlegmation wirksam, es in folgendem besteht: Kühlt man die aus Alkohol und Wasser bestehen- ämpfe bis unter den S. P. des Wassers ab, jedoch so, dass die Kühl- ratur noch oberhalb des Alkohol-Siedepunkts liegt, so verdichtet sich eine ol-Wassermischung, welche bei der Kühltemperatur sieden würde, wäh- lkoholreichere Dämpfe unverdichtet bleiben.

Durch die Kombination beider Prinzipien liefern die Rektifikationsappa- n einer einzigen Operation hochgrädigen Spiritus (bezw. aus den ent- nenden Teerölen fast reines Benzol). Als Rektifikationsvorrichtung dienen ; in grosser Zahl übereinander zu Säulen angeordnete flache kupferne n, bei denen die von unten eintretenden Dämpfe durch umgebogene n genötigt werden, durch die sich in diesen Becken kondensierende gkeit hindurch zu streichen; sie erhitzen den Inhalt eines Beckens zum n, worauf sich die Dämpfe in dem nächst höheren Becken kondensieren,

bis sie auch von da wieder zum Verdampfen gebracht werden. In das oberste Becken gelangt ein ziemlich alkoholreiches Gemisch, während das von Becken zu Becken mehr abgeschiedene Wasser schliesslich in die Blase zurückgelangt.

Als Dephlegmator wird vorzugsweise das Pistoriussche Becken verwandt. Es ist dies ein flaches, rundes, kupfernes Becken, in dessen Innern ein loser Zwischenboden die von unten eintretenden Dämpfe zwingt, an den Wänden des Beckens entlang zu streichen. Die untere Fläche des Beckens wird durch Luft, die obere Fläche durch auffliessendes Wasser gekühlt. Die hierdurch niedergeschlagene alkoholärmere Flüssigkeit fliesst nach unten in die Blase zurück, während der alkoholreichere Dampf durch das obere Rohr des Pistoriusschen Beckens abströmt und weiter in den Kühler oder aber in das darüber gesetzte zweite Becken gelangt.

Diese Andeutungen müssen an dieser Stelle genügen; im einzelnen gibt es ausserordentlich verschiedene Konstruktionen von Rektifikationsapparaten, die neuerdings meistens für kontinuierlichen Betrieb eingerichtet sind, d .h. in den Apparat fliesst beständig die rohe Flüssigkeit ein, während anderseits das Destillat und der Destillationsrückstand ebenfalls den Apparat ohne Unterbrechung verlassen.

Das Prinzip eines neuen, durch D. R. P. 140 824 geschützten Rektifikationsapparates für Spiritus, Benzol, Äther u. s. w. ist im Artikel „Benzol" kurz angedeutet.

Laboratoriums-Rektifizierapparat in Metall, für Äther, Alkohol u. s. w. mit Kolonnenaufsatz (enthaltend 8 Siebböden), Dephlegmator und Kühler; Heizung mittels Wasserbades:

Inhalt der Blase	5	10	l.
Preis des Apparates mit Wasserbad und Kolonne	380,00	4[illegible]0,00	Mk.

Die Preise grösserer Rektifizierapparate für die Technik schwanken nach Material, Grösse und Ausführungsform in zu weiten Grenzen, als dass hier darüber Angaben gemacht werden könnten.

Rektifikationsapparate aus Metall:

Christ & Co., Berlin-Weissensee.
arl Eckelt, Berlin N. 4.
: Hänig & Comp., Heidenau-Dresden.
ı Hirzel G. m. b. H., Leipzig-Plagwitz.
Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6 b (s. Inserate).
F. H. Meyer, Hannover-Hainholz (s. Ins.-Anh.).

Rektifikationsapparate aus Steinzeug:

e Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Rembrandtpapier siehe „Photographische Papiere".

Reservoirs siehe „Kufen".

Resina Benzoe siehe „Benzoe".

Resina Dammar siehe „Dammar".

Resina Draconis siehe „Drachenblut".

Resina Elemi siehe „Elemi".

Resina Guajaci siehe „Guajakharz".

Resina Pini siehe „Fichtenharz".

Resina Sandaraca siehe „Sandarak".

Resinate (harzsaure Metallverbindungen). Sie finden einerseits als ge-
ılzene und anderseits als niedergeschlagene Präparate in der Lack- und
industrie ausgedehnteste Verwendung, die meisten als Trockenstoffe
ıtive), andere als Härtungsmittel für Firnisse.

Resinit, durch Kondensation von Phenol und Formaldehyd mit Hilfe
ialzen hergestelltes Produkt (Kunstharz), das mannigfaltige Verwen-
finden kann. Je nachdem man die Reaktion früher oder später unterbricht,
: man Resinitmasse A, die sich zum Härten und Wasserfest-
en von Holz, Pappe u. s. w. eignet, oder Resinitmasse B (eigent-
ı Resinit), das in Formen gegossen und auf 80° erhitzt ein rotes, durch-
ges, unschmelzbares und kaum angreifbares Produkt zur Anfertigung
Hutnadelknöpfen, Gemmen u. s. w. gibt. Eine andere Zwischenstufe,
initmasse C, erstarrt durch Zusatz von Säuren und gibt ein
sches, leicht zu bearbeitendes Produkt; in dieser Form dient es als
feuergefährlicher Ersatz von Zelluloid, Steinnuss, Horn u. s. w.

Resorbin. Aus Mandelöl, Wachs und Wasser bestehende, durch wenig
ine und Seife gebundene Fettemulsion, die als Salbengrundlage dient.

sorbin . . . . 1 kg Mk. 5,00
ıecksilberresorbin, grau ($33^1/_3$ %) . . . . 1 „ „ 8,00

Resorbin:

Ges. f. Anilin-Fabrikation, Berlin SO. 36.

Quecksilberresorbin:

Ges. f. Anilin-Fabrikation, Berlin SO. 36.

Resorzin (m-Dioxybenzol). $C_6H_4(OH)_2$. (OH : OH = 1 : 3.) Man stellt
chnisch aus Benzoldisulfosäure durch die Kalischmelze dar: Zuerst sul-
t man reines Benzol (toluolfrei), und zwar erhitzt man ein Gemisch von
H_2SO_4 (67° Bé) mit 1 T. Benzol unter fortwährendem Rühren mässig durch
ekten Dampf. Die so erhaltene Benzolmonosulfosäure wird mit der über-
ssigen Säure zusammen unter Zusatz von 25 % Sulfat 8 Stunden hindurch
a. 230° erhitzt, wobei sich Benzoldisulfosäure (und zwar der Hauptsache
die m-Verbindung) bildet. Man laugt die Schmelze mit H_2O aus und stellt
ı Neutralisieren mit Kalkmilch daraus das Calciumsalz dar. Durch Zusatz
Soda und Erhitzen zum Sieden erhält man hieraus das benzoldisulfosaure
um, dessen abfiltrierte Lösung bis zur festen Masse eingedampft wird. Zur
führung in Resorzin schmilzt man 230 kg NaOH (mit wenigen Litern H_2O)
nem eisernen Rührkessel und trägt möglichst schnell 125 kg benzoldisulfo-

saures Na ein; die Temperatur soll 270° nicht wesentlich übersteigen. Ist die Masse braun und ölig geworden, so lässt man den Schmelzkuchen erstarren, zerkleinert ihn dann und säuert mit HCl an, worauf sich aus dem gebildeten Resorzinnatrium das Resorzin selbst abscheidet. Letzteres schüttelt man in einem besonders konstruierten Schüttelapparat mehrmals mit Fuselöl aus, zieht den resorzinhaltigen Amylalkohol ab und destilliert mit Wasserdampf, wobei in der Blase eine wässerige Resorzinlösung verbleibt. Diesen Rückstand dampft man vorsichtig zur Trockne und destilliert das Resorzin im Vakuum.

Rein bildet es farblose, süsslich-kratzend schmeckende, leicht in H_2O, Alkohol und Äther, ziemlich schwer in siedendem C_6H_6 lösliche Kristalle; Sch. P. 110°; S. P. 271°; bei letzterer Temperatur zersetzt es sich teilweise. Die wässerige Lösung schmeckt süsslich und wird durch Fe_2Cl_6 tief violett gefärbt. Erhitzt man Resorzin mit Phtalsäureanhydrid auf etwa 200°, so bildet sich Fluoreszein (s. d.); die Schmelze löst sich in schwacher Alkalilauge oder Ammoniak mit stark grüner Fluoreszenz.

Das Resorzin wird namentlich zur Darstellung von Teerfarben, daneben auch medizinisch verwendet.

Prüfung: Das im Handel befindliche Resorzin ist beinahe immer ziemlich rein. Als beste Merkmale der Reinheit gelten das Aussehen (wenig gefärbte, sich an der Luft nicht bräunende, trockne Kristallmasse) und der richtige Schmelzpunkt. Auch soll es sich in H_2O klar und nur mit geringer Färbung lösen, sowie kaum nach Phenol riechen. Einen Wassergehalt bestimmt man durch Trocknen einer zerriebenen Probe über H_2SO_4.

Resorzin, techn. . . . . 1 kg Mk. 5,25
„ krist., D. A. IV . . . . 1 „ „ 7,00
„ chem. rein, resublim., mediz. . . . . 1 „ „ 19,00

Respirationsapparate.

Respiratoren; Gehäuse aus Aluminium nach der Gesichtsstärke gearbeitet, nicht störend beim Arbeiten, je nach Einrichtung . . . Mk. 3,50—12,00

Inhalationsapparate zum Einatmen von komprim. Sauerstoff, als Rettungsapparat bewährt:

Inhalationsmaske . . . . Mk. 25,00
Rettungskasten, kompl. „ 90,00
Pneumatophor, kompl. „ 80,00
Giersbergs Rettungsapparat, kompl. . . . . „ 100,00
Stahlflasche mit 1000 l O gefüllt . . . . „ 55,00
„ „ 500 l O „ . . . . „ 40,00
„ „ 120 l O „ . . . . „ 25,00
„ „ 60 l O „ . . . . „ 20,00

(Vgl. den Artikel „Sauerstoff“.)

Retorten.

Retorten aus weissem Glase:

Inhalt	50	60	100	125	150	200	250	ccm.
ohne Tubus per 100 Stück	12,35	13,85	15,40	15,40	17,00	21,65	23,00	Mk.
mit „ „ 100 „	20,00	21,50	23,00	23,00	26,25	32,25	34,00	„
mit Stöpsel „ 100 „	30,75	33,75	38,50	38,50	43,25	54,00	55,25	„

Inhalt	300	400	500	750	1000	1500	ccm.
ohne Tubus per 100 Stück	28,00	29,25	32,35	38,50	43,25	52,50	Mk.
mit „ „ 100 „	40,00	43,25	54,00	61,00	73,00	84,00	„
mit Stöpsel „ 100 „	61,50	64,50	77,00	89,50	101,00	116,00	„

Inhalt	2000	2500	3000	4000	5000	6000	ccm.
ohne Tubus per 100 Stück	61,50	77,00	88,25	107,00	140,00	182,00	Mk.
mit „ „ 100 „	92,50	108,00	123,25	154,00	200,00	246,00	„
mit Stöpsel „ 100 „	123,25	140,00	154,00	185,00	231,00	308,00	„

Retorten aus böhmischem Glase:

Inhalt	50	100	150	200	250	500	750	ccm.
ohne Tubus per 100 Stück	18,00	18,00	22,00	22,00	30,00	40,00	50,00	Mk.
mit „ „ 100 „	33,00	33,00	50,00	50,00	64,00	90,00	100,00	„
mit Stöpsel „ 100 „	64,00	64,00	70,00	70,00	104,00	150,00	170,00	„

Inhalt	1000	2000	3000	4000	5000	6000	ccm.
ohne Tubus per 100 Stück	60,00	110,00	140,00	160,00	180,00	250,00	Mk.
mit „ „ 100 „	110,00	150,00	200,00	230,00	300,00	370,00	„
mit Stöpsel „ 100 „	190,00	270,00	320,00	380,00	450,00	520,00	„

Retorten aus Jenaer Glas ohne Tubus:

Inhalt	50	100	250	500 ccm	1	1½	2	l.
100 Stück . .	34,00	45,35	65,00	105,00	135,00	162,00	202,00	Mk.

Inhalt	3	4	6	8	10	15	l.
100 Stück . .	275,00	308,00	453,00	680,00	907,00	1377,00	Mk.

Retorten aus Jenaer Glas mit Tubus ohne Stöpsel:

Inhalt	50	100	250	500 ccm	1	1½	2	l.
100 Stück . .	56,75	65,00	97,00	154,00	195,00	235,00	290,00	Mk.

Inhalt	3	4	6	8	10	15	l.
100 Stück . .	405,00	437,50	567,00	890,00	1134,00	1782,00	Mk.

Retorten aus Glas mit angeschliffener Vorlage, beide mit Tubus und Stöpsel:

Inhalt	50	100	200	250	400	500	750	1000	ccm.
100 Stück . .	110,00	116,00	140,00	150,00	175,00	220,00	262,00	300,00	Mk.

Retorten von Porzellan:

Inhalt	60	120	240	480	720	960 ccm	1,5	2	3	l.
Ohne Tubus	0,90	1,20	1,50	1,80	2,10	2,40	2,85	3,50	—	Mk.
Mit Tubus und Stopfen .	1,20	1,50	1,80	2,10	2,40	2,75	3,25	4,00	5,75	„

Retorten von Porzellan, kugelförmig, mit Tubus und Stöpsel:

Inhalt	2,650	12,800 l.
Stück	6,00	30,00 Mk.

Retorten von Steinzeug, mit eingeschliffenem Stöpsel:

Inhalt . .	1	2	3	4	5	6	7	8	10	12	15	20	l.
Durchm. .	130	160	180	200	220	230	240	250	270	290	310	340	mm.
Preis . .	2,00	2,60	3,20	4,00	4,50	5,25	5,75	6,25	8,00	10,00	12,00	15,00	Mk.

Retorten von Gusseisen, mit eingeschliffenem Rohr:

Inhalt . . . . ca.	500	750 ccm.
Ohne Tubus . . . . . Stück	5,50	6,50 Mk.
Mit Tubus und Stöpsel „	6,50	8,00 „

Retorten von Gusseisen, auf Dreifuss, zur Entwickelung von Sauerstoff:

Inhalt	250	500 ccm	1	1,5 l.
Stück	3,75	4,50	6,00	7,50 Mk.

Retorten von Schmiedeeisen, Inhalt 1 l . . . . Mk. 20,00

Retorten aus Blei siehe „Blei, Gerätschaften aus".
Retorten aus Platin siehe unter „Fluorverbindungen".
Grössere Retorten werden aus allen Materialien gefertigt; Auskunft erteilen die liefernden Firmen.

Vgl. auch die Artikel „Leuchtgas", „Verkohlung", „Destillation" und „Vorlagen".

Retorten aus Glas:

Glasfabrik Sophienhütte, Rich. Bock, Ilmenau i. Th.

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Retorten aus Metall:

Volkmar Hänig & Co., Heidenau-Dresden.

F. H. Meyer, Hannover-Hainholz (s. Ins.-Anh.).

Retorten aus feuer- und säurebeständigem Gusseisen:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Retortenkohle, auch Retortengraphit und Karbon genannt. Sehr festes kohlenstoffreiches Material, das sich bei der Fabrikation von Leuchtgas (s. d.) infolge teilweiser Zersetzung der Kohlenwasserstoffe an den glühenden Retortenwänden bildet und sich in den Retorten als feste und dichte Schicht absetzt. Es dient zur Fabrikation von Kohlentiegeln. Kohlenelektroden u. s. w. Siehe auch den Artikel „Elektrische Kohlen".

Retortenkohle in Stücken	% kg	Mk. 20,00—28,00
„ granuliert	% „	„ 70,00—80,00
„ präpariert	% „	„ 90,00—95,00

Reuniol. Terpenalkohol, der aus dem Geraniumöl gewonnen wird und intensiv rosenähnlich riecht. Wahrscheinlich ist er keine einheitliche Verbindung, sondern ein Gemisch, vielleicht von Citronellol (s. d.) mit Geraniol (s. d.).

Reuniol . . . . 1 kg Mk. 170,00

Rexotan = Methylen-Tannin-Harnstoff. Es entsteht durch Kondensation von Harnstoff und Tannin mittels Formaldehyds.

Gelbbraunes, amorphes, geruch- und geschmackloses Pulver, das medizinisch, und zwar als Darmadstringens und Darmdesinfiziens, Verwendung finden soll.

Rhamnetin siehe „Gelbbeeren".

Rheumasan. Überfettete Seifencreme, der 10 % freie Salizylsäure zugesetzt sind.

Das leicht resorbierbare und unbegrenzt haltbare Mittel soll zu Einreibungen bei rheumatischen Leiden dienen.

Rheumasol. Schwarzbraune Flüssigkeit, bestehend aus 10 T. Salizylsäure, 10 T. Petrosulfol (angeblich mit Ichthyol identisch) und 80 T. Salizylvasol, findet äusserlich Anwendung in Form von Pinselungen und Umschlägen bei Hautkrankheiten, Entzündungsprozessen und rheumatischen Erkrankungen.

Rheumatin = salizylsaures Salizylchinin.

$$C_6H_4(OH)CO_2 . C_{20}H_{22}N_2O . C_6H_4(OH) . CO_2H.$$

Weisse Kristallnadeln vom Sch. P. 179°, schwer löslich in H_2O. Es wird als Ersatzmittel für Salizylsäure, vor der es viele Vorzüge haben soll, gegen rheumatische Leiden mit gutem Erfolge verwendet. Dosis dreimal täglich 1 g; nach 3—4 Tagen immer einen Tag Pause.

Rheumatin . . . . H Mk. 17,50; 1 kg Mk. 162,50

Rhexit siehe „Dynamite" u. „Sicherheitssprengstoffe".

Rhodamine siehe „Pyroninfarbstoffe".

Rhodanverbindungen (Sulfocyanverbindungen; Thiocyanverbindungen; Schwefelcyanverbindungen). Leiten sich vom Rhodanwasserstoff (Sulfocyansäure) NCSH ab und entstehen durch einfache Addition bei Einwirkung von S auf CN-Metalle, ferner synthetisch durch Erhitzen von Schwefelkohlenstoff mit Ammoniak in Autoklaven. Technisch gewinnt man die Rhodansalze ausschliesslich aus den Gasreinigungsmassen (vgl. unter „Leuchtgas"), die zwischen 0,8 und über 4 % HSCN enthalten. Bei der trocknen Destillation der Steinkohle entstehen als Nebenprodukte H_2S, NH_3 und CN, woraus sich sowohl im Gaswasser als in der Gasreinigungsmasse (Raseneisenerz) Ammoniumrhodanür bildet. Man laugt die gebrauchte Reinigungsmasse mit H_2O systematisch aus und dampft die Laugen (sp. G. 1,070 bis 1,085) auf 22—24° Bé ein, wobei beigemengtes $(NH_4)_2SO_4$ und NH_4Cl auskristallisieren. Durch weiteres Eindampfen gelangt man zu rohem Rhodanammonium mit einem Gehalt von 80—90 % NH_4CNS. Da aber bei starkem Eindampfen stets ein Teil des Salzes zersetzt wird, tut man besser, dünnere Laugen (die auch verunreinigt sein können) mit $CuSO_4$ zu fällen, wodurch das Rhodan quantitativ ausgeschieden wird.

enutzt man Kalk zur Gasreinigung, so erhält man die Rhodanverbin-
ı in Form von Rhodancalcium. Um letzteres Salz in reinem Zustande
vinnen, laugt man den Gaskalk aus und dampft die erhaltene Lösung
ıodancalcium und Calciumthiosulfat bei höherer Temp. ab. Hierbei soll
ıodansalz unverändert bleiben, während das Thiosulfat in Calciumsulfit
:hwefel zerfällt; letztere beide Stoffe fallen aus und können zur Dar-
g von Alkalithiosulfaten benutzt werden.
ach dem Amer. Pat. 705 152 behandelt man Steinkohlengas zur Ge-
ıg von Rhodaniden in folgender Weise: Das Gas, welche NH_3 und
:rbindungen enthält, wird nacheinander in einer Anzahl von Skrubbern
) oder Ammoniakwasser gewaschen; dabei müssen die Skrubber S ent-
Aus dem ersten Skrubber zieht man von Zeit zu Zeit die starke Am-
nrhodanidlösung ab, während gleichzeitig die Flüssigkeit aus jedem der
Skrubber in den nächst vorhergehenden gebracht wird.
ach dem Engl. Pat. 8166 von 1903 gewinnt man die Cyanverbindungen
einkohlengases in Form von Magnesiumrhodanid, und zwar so, dass
as Gas nach Entfernung des Teeres und Ammoniaks durch eine Mag-
sulfid enthaltende Flüssigkeit leitet; diese Flüssigkeit lässt sich dar-
, indem man H_2S (oder das Gas aus einem Kalkreiniger) durch ein Ge-
von in H_2O aufgeschwemmter Magnesia und Schwefel leitet und die
:keit dann von dem Produkt abgiesst oder abfiltriert.
uch nach dem Engl. Pat. 24 767 von 1902 stellt man Rhodanid aus
Steinkohlengas dar, indem man dieses Cyan, Schwefelkohlenstoff und
ıiak enthaltende Gas durch MgO oder $MgCO_3$ hindurchleitet, wobei man
ıodanid wie beim vorgenannten Patent als Magnesiumrhodanid erhält;
das Gas nicht genug Schwefel, so kann man solchen oder Sulfide zu
issigkeit hinzugeben, in der die Magnesia aufgeschwemmt ist. Das-
Patent gibt auch an, Magnesiumrhodanid durch Erhitzen von CS_2 und
it MgO in geschlossenen Gefässen auf 110° darzustellen.
ndere neuere Verfahren können übergangen werden.
ie einzelnen Rhodansalze sind unter den betreffenden Metallverbin-
ı behandelt.

hodansalze:

.hodinol. Aus Rosenöl, Geraniumöl und Zitronellaöl dargestellter
ıalkohol, der (nach Entfernung von Nebenbestandteilen) nichts anderes
:raniol (s. d.) ist.
hodium. Rh. A. G. = 103,0. Es gehört zu den Platinmetallen
hat eine silberweisse Farbe, sp. G. 12,1, schmilzt schwerer als Platin.
:m Zustande löst sich Rh nicht in Königswasser. Man benutzt es neuer-
n Legierungen mit Platin zur Anfertigung besonders genauer Pyro-
r (s. d.). Weiter dient es als Zusatz zu den sogenannten Glanz-
llen; diese zeigen nur bei Gegenwart von Rhodium nach dem Ein-
n die erforderliche Widerstandsfähigkeit.

reise zur Zeit:

dium	D Mk. 180,00;	H Mk. 1600,00
diumchlorid-Lösung (10% Chlorid)	D „ 17,00;	H „ 150,00
diumoxyd Rh_2O_3	1 g „ 40,00;	D „ 360,00

hodium:

.icinusöl siehe „Rizinusöl".
.iechstoffe, künstliche und isolierte. Als solche sind in vor-
lem Werke selbständig behandelt: „Anethol", „Anisaldehyd",
zaldehyd", „Benzoesäureester", „Benzylazetat",
zylalkohol", „Borneol", „Bornylazetat", „Borny-
„Cineol", „Citral", „Citronellol", „Eugenol", „Farnesol",
ıniol", „Geranylazetat", „Iron", „Isosafrol", „Jasmin",
n", „Karvon", „Kumarin", „Linalool", „Linalylazetat",

„Menthol“, „Moschus, künstlicher“, „Nerol“, „Nerolin“, „Nitrobenzol“, „Piperonal“, „Protokatechualdehyd“, „Reuniol“ „Rhodinol“, „Rosenöl, künstliches“, „Safrol“, „Salizylsäureester“, „Terpineol“, „Thymol“, „Vanillin“, „Veilchenriechstoffe, künstliche“, „Ylang-Ylangöl, künstliches“, „Zimtaldehyd“, „Zimtalkohol“, „Zimtöl, künstliches“, „Zimtsäure“, „Zitronenöl, künstliches“.

Riechstoffe, künstliche und isolierte:
Haarmann & Reimer, Chem. Fabrik, Holzminden. | Oscar Wender & Co., Dresden.

Riechstoffe für technische Parfümerien:
Actien-Ges. für Anilin-Fabrikation, Pharmazeut. Abteilung, Berlin SO. 36, Jordanstrasse.

Irolène extra, Irolène seifenecht, Loréine, Neroli „Agfa“, Neroli „Agfa“ Neroli seifenecht, „Agfa“, Centarome, „Agfa“, Veilchenketone, „Agfa“, Fixateur, „Agfa“, Rondarom, „Agfa“, Gernarol, „Agfa“, Rosonol, „Agfa“, Technische Riechstoffe, „Agfa“:
Actien-Ges. für Anilin-Fabrikation, Pharmazeut. Abteilung, Berlin SO. 36, Jordanstrasse.

Apparate zur Herstellung von Riechstoffen:
Volkmar Hänig & Co., Heidenau-Dresden. | F. H. Meyer, Hannover-Hainholz.

Rinnmanns Grün siehe „Kobaltfarben“.

Rizinusöl (Christpalmöl; Kastoröl; *Oleum Ricini*). Wird aus den Samen des gemeinen Wunderbaums *Ricinus communis* gewonnen, und zwar die beste Sorte durch Auspressen der zerkleinerten, auf 80° erwärmten Samen; durch zweite und dritte Pressung erhält man geringere Ölsorten, ebensolche durch Extraktion mit Schwefelkohlenstoff.

Zur Raffinierung erhitzt man das ausgepresste Öl mit dem gleichen vol. H_2O zum Kochen und bleicht es dann durch Filtration über Knochenkohle. Zu demselben Zweck setzt man es auch dem Sonnenlicht aus, doch wird es dann später bei Luftzutritt leicht ranzig. Nach dem D. R. P. 144 180 wäscht man das Rizinusöl zur Reinigung mit einer Lösung von Na_2CO_3 in 50 %igem Weingeist; hierbei soll sich das Rizinusöl klar abscheiden, während die Seife in die alkoholische Waschflüssigkeit übergeht. Mit wässeriger Na_2CO_3-Lösung lässt sich die Reinigung nicht ausführen, da hierbei auch nach dem Aussalzen die Seife im Öl gelöst bleibt.

Blassgelbliches, fadenziehendes, nicht trocknendes Öl von mildem, hinterher etwas kratzendem Geschmack. Bei 0° trübt es sich, bei — 18° wird es butterartig fest. Sp. G. (bei 15°) 0,915; Verseifungszahl 180; Jodzahl 83—94.

Man benutzt es in der Seifenfabrikation, der Kosmetik, der Medizin, ferner als Brennöl sowie, nach Verseifung, als Farbbeize (vgl. den Artikel „Ölbeizen").

Unter dem Namen Florizin kommt ein Produkt in den Handel, das nach dem D. R. P. 104 499 aus Rizinusöl gewonnen wird, und zwar so, dass man das Öl in einer Retorte auf etwa 300° erhitzt und die Destillation fortsetzt, bis es zwischen 5—10 % Gewichtsverlust erlitten hat. Man erhält dann ein gelblichbraunes, grün fluoreszierendes Öl von gleicher Viskosität wie Rizinusöl, aber von gänzlich anderen Löslichkeitseigenschaften. Es ist nämlich — dies der Zweck des Verfahrens — bei gewöhnlicher Temp. in jedem Verhältnis mit Mineralöl mischbar, eine Eigenschaft, die dem Rizinusöl an sich abgeht. Florizin nimmt auch beliebige Mengen Ceresin und Vaseline auf, ist dagegen fast unlöslich in Alkohol und Essigsäure. Ein anderer Name für das Florizin ist Derizin (s. d.).

Die D. R. P. 150 554 und 152 596 schützen die Herstellung eines medizinisch zu verwendenden wohlschmeckenden, pulverförmigen Rizinusöl-Präparats: Das Rizinusöl wird entweder mit kondensierter Magermilch emulgiert und die erhaltene Emulsion zur Trockne gebracht, oder man ersetzt die Milch durch ihre Hauptbestandteile, d. h. Kaseinsalze und Milchzucker.

Auch das D. R. P. 156 999 bezweckt, Rizinusöl in ein trocknes Pulver überzuführen, und zwar dadurch, dass man das Öl mit MgO oder $MgCO_3$ und H_2O vermischt und das Ganze dann lufttrocken werden lässt; auch die Mitverwendung von arabischem Gummi ist vorgesehen. Wozu das Rizinusölpulver dienen soll, ist nicht gesagt.

Rizinusöl, techn. Ia, ab Hamburg z. Z. . . . . % kg Mk. 60,00
„ ganz weiss, medizin. D. A. IV . . . . 1 kg Mk. 1,00; % „ „ 85,00

Rizinusöl:

Apparate zur Gewinnung von Rizinusöl:

Einrichtungen für Rizinusöl-Fabriken:

Roborat. Nährmittel, das aus reinem Pflanzeneiweiss besteht. Es wird aus Getreidesamen gewonnen, bildet ein geschmackloses, staubfeines, grösstenteils wasserlösliches, gut verdauliches Pulver und enthält bei 11 bis 12 % Wassergehalt etwa 83 % Eiweisssubstanz (ca. 95 % der Trockensubstanz. — Detailpreise:

Roborat, Kartons à 500 g . . . . 1 kg Mk. 5,40
„ „ à 250 g . . . . 1 „ „ 5,60
„ „ à 100 g . . . . 1 „ „ 6,00

Roburit siehe „Sicherheitssprengstoffe".

Rodinal siehe „Photographische Chemikalien".

Roheisen. Allgemeines siehe unter „Eisen"; dort sind auch die wichtigsten Eisenerze genannt. Zunächst werden die Erze zur Entfernung von H_2O, CO_2, S, As u. s. w. an der Luft geröstet, dann zerkleinert und schliesslich „gattiert", d. h. man mischt verschiedene Erze nach dem Eisengehalt mit-

einander und fügt die erforderlichen schlackenbildenden Zuschläge zu. Die Schlacke besteht aus Silikat, und so benutzt man als Zuschläge für kalk- und magnesiareiche Eisenerze Quarz und Tonschiefer, d. h. kieselsäure- und tonerdereiche Substanzen, während man umgekehrt Kalkstein oder Dolomit zuschlägt, wenn die Gangart des Erzes reich an SiO_2 und Al_2O_3 ist. Das Gemenge aus Erzen und Zuschlägen erhitzt man in bis über 30 m hohen Schachtöfen (vgl. unter „Öfen"), die hier im besondern als Hochöfen (Hohöfen) bezeichnet werden. Der Hochofen wird vorgewärmt und bleibt dann dauernd im Betriebe. Man beschickt ihn von oben (durch die Gicht) mit abwechselnden Schichten des Erz-Zuschlaggemenges und Koks (anstatt des letzteren kann auch Anthrazit oder Holzkohle verwendet werden). Die oben entweichenden CO-reichen Gichtgase werden durch einen über die Gicht gehängten eisernen Gasfang aufgefangen und zur Erhitzung der Gebläseluft benutzt. Unten verjüngt sich der Schacht zu der „Rast", wo sich zusammengeschmolzene Schlacken und darunter flüssiges Roheisen ansammeln. Von unten leitet man durch Düsen auf 500—800° vorgewärmte Luft (Gebläsewind) in den Schacht ein. Die aufsteigenden heissen Gase bewirken im untersten Teil des Schachts eine Austrocknung und Vorwärmung der Beschickung, während in den oberen Regionen die Reduktion der Erze zu metallischem Fe stattfindet. Letzteres ist zuerst nur teigig, geht aber bald durch weitere Aufnahme von C in das leichter schmelzbare (Sch. P. 1000—1200°) Roheisen über, welches nach unten abfliesst, wo es durch die darüber lagernde flüssige Schlacke vor erneuter Oxydation durch den Gebläsewind geschützt bleibt. Aus den Schlacken nimmt das Roheisen dabei noch Si auf, während es anderseits mehr oder weniger Mn, P und S enthält.

Ausserordentliches Aufsehen hat ein Vortrag des Amerikaners Gaylay erregt, wonach man durch Trocknung des Hochofenwindes mittels Kältemaschinen sehr erhebliche Vorteile erzielt; dadurch dass der Wassergehalt des Windes von 13 auf 4 g herunterging, erzielte er eine Produktionsvermehrung um 25 % bei einer gleichzeitigen Ersparnis an Brennmaterial um 20 %. Es bleibt abzuwarten, ob sich bei der Nachprüfung allgemein die Windtrocknung als so vorteilhaft bestätigt.

Allgemein teilt man das Roheisen nach den internationalen Beschlüssen von Philadelphia in folgende drei Sorten:

1. Graues Roheisen. Ein Teil des Kohlenstoffes wird beim Erkalten graphitisch ausgeschieden. Farbe der Bruchfläche grau. — In der Giesserei zu Gusswaren verarbeitet heisst das graue Roheisen Gusseisen.
2. Weisses Roheisen. Der Kohlenstoff bleibt gebunden. Farbe der Bruchfläche weiss. Härter und spröder als graues Roheisen.
3. Eisenmangane. Kohlenstoffhaltige Eisenmangan-Legierungen mit reichem Mangangehalte. Der Kohlenstoff bleibt gebunden. Farbe der Bruchfläche weiss oder gelblich.

Finden sich im grauen Roheisen lichtere Partieen oder im weissen Roheisen graue Körnungen, so bezeichnet man das Produkt als halbiertes Roheisen. Wird geschmolzenes graues Roheisen schnell abgekühlt, so geht es in weisses über, während umgekehrt bei starker Hitze geschmolzenes weisses Roheisen sich bei langsamem Abkühlen in graues Roheisen umwandelt.

Roheisen ist spröde, nicht schmiedbar, schmilzt beim Erhitzen plötzlich. Weisses Roheisen (für Bessemer-, Martin- und Thomasprozess) hat das sp. G. 7,5—7,7; Sch. P. 1050—1100°. Graues Roheisen (für Giessereizwecke) hat das sp. G. 7,0—7,3; Sch. P. 1150—1250°.

Im übrigen vgl. die Artikel „Eisen", „Flusseisen" und „Schweisseisen".

Röhren.

Röhren von weissem, weichem, leicht schmelzbarem Glase. Äusserer Durchm. 2—20 mm . . . . 1 kg Mk. 1,60; % kg Mk. 140,00
Dieselben bis zum Durchm. (aussen) 40 mm . . . . 1 „ „ 2,00
„ „ „ „ „ 60 „ . . . . 1 „ „ 3,00
Verbrennungsröhren aus böhmischem, schwer schmelzbarem Glase . . . . 1 kg Mk. 3,00; % „ „ 275,00

ıren aus Jenenser Geräteglas, vor der Lampe zu verrbeiten. Biegeröhren von 6—25 mm Weite und 70 oder 40 cm Länge . . . . 1 kg Mk. 4,00

brennungsröhren aus Jenenser Glas von 12—25 mm ussenweite, der üblichen Wandstärke von ca. 1/10 des Durchm. ad 1 oder 2 m Länge . . . . 1 „ „ 2,70

selben, arsenfrei . . . . 1 „ „ 3,00

schmelzröhren für Bombenöfen aus Jenenser Verbundglas; 2—25 mm Aussenweite (Wandstärke ca. 1/8 des Durchm.) und oder 2 m Länge . . . . 1 „ „ 2,70

selben aus dem noch widerstandsfähigeren Jenenser Duraxlas . . . . 1 „ „ 3,50

ıren aus Berliner Porzellan, innen und aussen glasiert, bis 120 cm lang:

usserer Durchmesser . .	1,2	2	2,8	3,8	5	6	cm.
nerer „ . .	1	1,4	1,9	2,7	3,5	4,3	„
änge	120	120	120	120	120	120	„
ück	9,60	12,00	14,40	19,20	21,60	24,00	Mk.

ıren aus Sanitätsporzellan, innen und aussen glasiert; sie werden ebenfalls bis 120 cm lang geliefert:

nerer Durchmesser . .	0,7	1,5	2	2,5	3	4	5	6	cm.
änge bis 30 cm . . .	0,60	0,90	0,90	1,20	1,25	1,75	1,75	2,50	Mk.
„ per cm mehr . .	0,06	0,06	0,08	0,08	0,12	0,12	0,20	0,20	„

ıren aus Steinzeug, gerade:

chte Weite	10—25	30—50	75	100	125	150	175	200	mm.
andstärke	2,5	4	7	10	10	10	12	12	„
ück à 1 m Baulänge .	1,00	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	3,00	4,00	Mk.

chte Weite	225	250	275	300	325	350	375	400	450 mm.
andstärke	15	15	15	15	15	15	15	20	20 „
ück à 1 m Baulänge .	4,50	5,50	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	11,00	13,00 Mk.

hren aus Steinzeug, gerade, über 1 m lang, aus einem Stück:

chte Weite	10—25	30—50	75	100	125	150	175	200	mm.
00 mm lang; Stück .	2,00	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	6,00	8,00	Mk.
50 „ „ „ .	3,00	4,50	5,25	6,00	6,75	7,50	9,00	12,00	„
00 „ „ „ .	5,00	7,50	8,75	10,00	11,25	12,50	15,00	20,00	„
00 „ „ „ .	10,00	15,00	17,50	20,00	22,50	25,00	30,00	40,00	„
00 „ „ „ .	13,00	19,50	22,75	26,00	29,25	32,50	39,00	52,00	„

nische Röhren aus Steinzeug:

ichte Weite am engeren Ende .	100	125	150	175	200	250	275	300	mm.
eis pro Stück à 1 m lang . .	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00	12,00	14,00	Mk.

genröhren, Knieröhren, Fassonstücke, viereckige Abzugsröhren für Digestorien u. s. w. aus Steinzeug:

eise auf Anfrage bei den bezüglichen Firmen.

hren aus Blei für Gasleitungen:

e e	Wandstärke mm	Gewicht für 1 m kg	Lichte Weite mm	Wandstärke mm	Gewicht für 1 m kg	Lichte Weite mm	Wandstärke mm	Gewicht für 1 m kg
	1,5	0,25	11	1,5	0,80	18	2,0	1,40
	2,0	0,40	11	2,0	1,00	18	2,5	1,80
	1,5	0,40	13	2,0	1,00	20	2,5	1,95
	2,0	0,65	13	2,5	1,25	20	3,0	2,40
	1,5	0,50	14	2,0	1,00	23	2,5	2,40
	2,0	0,80	14	2,5	1,40	23	3,0	2,50
	1,5	0,60	15	2,0	1,20	25	2,5	2,35
	2,0	0,85	15	2,5	1,45	25	3,0	3,00
	1,5	0,70	16	2,0	1,25			
	2,0	1,05	16	2,5	1,60			

Die Preise sind sehr schwankend.

Röhren aus Kupfer: Preise sind sehr schwankend. Zu dem Grundpreis kommen folgende Zuschläge in Mk. auf % kg für Röhren:

Wandstärke	Innerer Durchmesser in mm										
mm	—5	6—10	11—15	16—20	21—35	36—55	56—100	101—130	131—155	156—180	181—215
1 u. 1,25	170	75	70	65	35	28	—	—	—	—	—
1,5	80	60	40	30	25	20	20	20	—	—	—
2	—	35	25	15	7	3	3	3	20	5	7
2,5 u. 3	—	25	17	13	5	2	2	—	4	2	5
3,5	—	—	15	9	2	—	—	—	—	—	4
4	—	—	15	7	2	—	—	—	—	—	2
4,5	—	—	14	7	2	—	—	—	—	—	—
5	—	—	12	6	2	2	—	—	—	—	—

Röhren aus Guttapercha siehe „Guttapercha, Utensilien aus".

Röhren:

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Röhren aus Hartgummi (säurebeständig):

Franz Clouth, Rhein. Gummiwarenfabrik m. b. H., Köln-Nippes.

Röhren aus Glas:

Glasfabrik Sophienhütte, Rich. Bock, Ilmenau i. Th.

Röhren aus Steinzeug und Schamotte:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.
Fr. Chr. Fikentscher, G. m. b. H., Zwickau i. Sa.
Oesterreichischer Verein, Aussig a. E.
Sächsische Tonwerke Akt.Ges., Verkaufs- und Techn. Bureau, Berlin W. 30.

Röhrenkühler siehe „Kühler".

Rohrschlangen siehe „Heizschlangen" und „Kühlschlangen".

Rohrzucker siehe „Zuckerarten" u. „Zuckerfabrikation".

Roman-Zement siehe „Zement".

Rongalit siehe „Hydrosulfite".

Röntgen-Apparate.

Funkeninduktoren dazu, siehe „Induktionsapparate".

Röntgen-Röhren für Influenzmaschinen sowie für Induktoren mit Neefschem Hammer, Deprez-Unterbrecher oder Quecksilberwippe:

Durchm. d. Kugel	ca. 80	100	110	125	140	150	160	165	170 mm.
Funkenlänge des Induktors . .	8—10	10—12	15—20	bis: 30	40	50	60	70	80 cm.
Preis	8,00	12,00	15,00	16,50	18,00	20,00	22,00	24,00	26,00 Mk.

Röntgen-Röhren für aussergewöhnlich lange Betriebsdauer mit grossen Induktoren von 50—100 cm Funkenlänge:

Durchm. der Kugel .	200	250	mm.
Preis	50,00	60,00	Mk.

Tantal-Röntgen-Röhren nach Siemens & Halske. (Das Tantal der Antikathode zeigt weissglühend keine oder nur eine minimale Zerstäubung.) Die Röhren werden ohne und mit wassergekühlter Tantal-Antikathode geliefert. Kugeldurchm. ca. 170 mm.

Preis ohne Wasserkühlung . . . . Mk. 75,00
„ mit „ . . . . „ 130,00

Röntgen-Apparate:
& Halske, Akt.-Ges. Wernerwerk, Berlin-Nonnendamm.

Röntgenschirme (Fluoreszenzschirme). Meistens sind sie mit Baryum-cyanür bestrichen; es gibt aber auch Calciumwolframatschirme.
E. Merck, Darmstadt stellt Baryumplatincyanürschirme in 9 × 12, 13, 13 × 18, 18 × 24, 24 × 30, 30 × 40, 36 × 38, 40 × 50 und 46 cm lichter Weite, Calciumwolframatschirme in 13 × 18, 18 × 24, 30 und 30 × 40 cm lichter Weite her.

Rosamine = Benzorhodamine; die Rhodamine sind unter oninfarbstoffe" behandelt.

Rosanilinfarbstoffe Amidotriphenylmethanfarbstoffe.

Rosein siehe „Nickellegierungen".

Rosenöl (*Oleum Rosae*). Zur Gewinnung destilliert man die Rosenblätter asser, wobei man gewöhnlich mehrere Fraktionen trennt, die meistens noch iziert werden. In der Türkei schöpft man das Öl nach 1—2tägigem Stehen estillats von diesem ab, während man bei vollkommenerer Fabrikation l durch Benutzung einer Florentiner Flasche als Vorlage vom wässerigen lat trennt. Letzteres kommt als Rosenwasser in den Handel, nd man ein geringwertigeres Rosenwasser durch Schütteln von 2 Tropfen öl mit 1 l Wasser darstellt. Je frischer die Rosenblätter nach dem ken zur Destillation kommen, um so besser ist das erzielte Rosenöl; res wird in besonders vorzüglicher Qualität neuerdings in Deutschland nnen.
Schwach gelbliche Flüssigkeit vom sp. G. (bei 20°) 0,855—0,865; S. P. Der Träger des Geruches ist nicht das Stearopten — ein Paraffin $C_{16}H_{34}$ ch. P. 36,5° — welches das Erstarren des Rosenöls bei 12—20° bewirkt, ehr ist der Ursprung des Wohlgeruchs in dem flüssig bleibenden opten zu suchen.
Künstliches Rosenöl (Rosenölsurrogat) wird nach ver-lenen Verfahren gewonnen. Nach dem D. R. P. 126 736 setzt man Gemisch der hauptsächlich im Rosenöl aufgefundenen Verbindungen aniol, Citronellol, Phenyläthylalkohol und Citral Linalool sowie hochmolekulare aliphatische Aldehyde zu; bewährt hat a. folgende Mischung: 80 T. Geraniol, 10 T. Citronellol, 1 T. Phenyl-alkohol, 2 T. Linalool, 0.25 T. Citral und 0,5 T. Oktylaldehyd; statt des ren sind auch Heptylaldehyd und Dezylaldehyd mit Erfolg benutzt worden.

osenöl, Ia, bulg.	1 kg	Mk.	700,00
„ bei Orig.-Kanister von 1 und 2 kg	1 „	„	680,00
„ flüssig, stearoptenfrei	1 „	„	1000,00
„ deutsches, echt	1 „	„	900,00
„ künstl.	1 „	„	260,00
osenholzöl	1 „	„	50,00
„ *bois de rose femelle*	1 „	„	30,00

Rosenöl:
nn & Reimer, Chem. Fabrik, Holzminden.

Roses Metall siehe „Wismutlegierungen".

Rosinduline siehe Artikel „Safranine".

Rosirsalz siehe „Zinnverbindungen".

Rosmarinöl (*Oleum Rosmarini*). Ätherisches Öl, das aus Blättern Blüten des Rosmarins *Rosmarinus officinalis* durch Destillation mit gewonnen wird. Farblos oder schwach gelblich, sp. G. (bei 15°) 0,900 ,915, riecht durchdringend gewürzig, verharzt an der Luft und wird dick-ig. Besonders geschätzt ist das italienische, dann folgt das französische, uf das Dalmatiner, während das spanische und deutsche minder wertvoll Man benutzt es in der Parfümerie, als Arzneimittel, zur Vertilgung von ten, zur Denaturierung von Olivenöl und zu Firnissen.

Rosmarinöl, franz., D. A. IV	1 kg	Mk.	4,80
„ span., D. A. IV	1 „	„	4,50
„ dalmatin., D. A. IV	1 „	„	5,00

Rosolsäure (Aurin). Konstitution und Darstellung siehe unter „Oxytriphenylmethanfarbstoffe"; sie wird auch als Indikator (vgl. die Artikel „Alkalimetrie" und „Indikatoren") verwendet.

Rosolsäure	1 kg	Mk.	7,50

Rosshaar, künstl. siehe „Seide, künstl."

Rösten. Im besonderen versteht man darunter die Erhitzung von Erzen bis zu einer Temperatur, bei welcher sie noch nicht schmelzen, aber aufgelockert und so der Einwirkung anderer Reagentien zugänglich werden. Grossenteils ist auch gleich eine chemische Reaktion mit dem Rösten verbunden, indem nämlich ein Teil der Bestandteile des Erzes durch den Sauerstoff der Luft oxydiert wird. Aber man kennt auch reduzierende, chlorierende und sulfatisierende Röstungen.

Man nimmt das Rösten in Schachtöfen, Flammöfen, Muffelöfen, weiter in Röstöfen mit mechanischen Dreh- oder Rührvorrichtungen vor, aber auch einfach in Haufen oder in Mauergruben, d. h. sogenannten Stadeln.

Röstöfen für Erze und Hüttenprodukte:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Röstgummi siehe „Dextrin".

Rostschutzfette, alkalisch reagierende Fettkompositionen, die an Stelle der früher gebräuchlichen Gemenge aus Talg und Kreide zum Einfetten blankpolierter Maschinenteile und Werkzeuge als Rostschutz verwendet werden.

Rostschutzmittel. Das Rosten des Eisens besteht in einer Oxydation durch den Luftsauerstoff unter gleichzeitiger Einwirkung von H_2O; daher rostet Fe nicht an trockener Luft und ebenso wenig in luftfreiem Wasser. Man hat aber anzunehmen, dass auch reine Luft (aus O und N bestehend) mit H_2O das Eisen noch nicht zum Rosten bringt, dass vielmehr hierzu noch die CO_2 der Luft nötig ist. Hierbei bildet sich zunächst Ferrobikarbonat $Fe(HCO_3)_2$, das weiter in Eisenoxydhydrat $Fe_2(OH)_6$ übergeht. Der Rost bildet eine poröse und hygroskopische Schicht; er schützt nicht die innen liegenden Metallteile vor der weiteren Einwirkung der Luft, vielmehr rostet das Eisen immer weiter, bis es vollständig in Oxydhydrat übergegangen ist. Bemerkenswert ist, dass sehr kohlenstoffreiches hartes Gusseisen viel weniger leicht rostet als Schmiedeeisen und Stahl.

Unter H_2O, dem CaO, NaOH, Na_2CO_3 — kurz ein CO_2 bindendes — Mittel beigemischt ist, rostet das Eisen so lange nicht, als diese Stoffe noch CO_2 absorbieren. Ein ferneres Rostschutzmittel ist das Verzinken (Galvanisieren) des Eisens.

Ferner überzieht man das Eisen mit Email (emailliertes Geschirr) sowie mit verschedenen Metallen, wie Cu, Pb, Ni, Bronze, Ag, Sn und Zn. Das Zinn schützt vor dem Rosten nur solange, als es in lückenloser Schicht dem Eisen aufliegt, während es geradezu das Rosten befördert, sobald die Schicht an einer Stelle losgelöst wird. Viel günstiger wirkt das schon oben erwähnte Galvanisieren des Eisens (vgl. unter „Verzinken"), indem das Zn namentlich im Wasser befindliches Eisen auch dann — und eben gerade dann — vor dem Rosten schützt, wenn die Zinkschicht das Eisen nicht vollständig bedeckt. In diesem Falle wirkt nämlich die Kombination von Fe und Zn (in Gegenwart von H_2O) als galvanisches Element, wobei Zn als elektropositiveres Metall funktioniert. Am Zn entwickelt sich O, während am Fe umgekehrt H frei wird und jedes Rosten des Eisens unmöglich macht.

Andere Rostschutzmittel bestehen in Anstrichen mit Ölfarbe, salbenartigen Mischungen aus Mineralfarben mit Fetten und Harzen, spiritu-

ösen Harzlösungen mit Farben oder ebensolchen Harz-Farbmischungen in Terpentinöl. Ferner ist als Rostschutzmittel das Brünieren des Eisens verbreitet, welches in dem Überziehen des Eisens (namentlich der Gewehrläufe) mit einer dünnen, festhaftenden Eisenoxydschicht besteht; vgl. den Artikel „Metallfärbung". Ein vorzügliches Rostschutzmittel zum Anstrich gewinnt man durch Zusammenschmelzen von 50 g Wachs mit 5—20 g Lanolin.

Das D. R. P. 156441 schützt die Herstellung eines Rostschutzmittels für Gewehrläufe, welche mit Nitropulver beschossen werden. Das Mittel ist eine Salbe, welche aus Glyzerin und Vasogen (s. d.) unter Zusatz von Ammoniumkarbonat bereitet wird.

Rostschutzmittel:

Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.
S. H. Cohn, Farben- u. Lackfabriken, Berlin-Rixdorf, Canner Chaussee 44/48.
Knauth & Weidinger, Dresden-N.

Rostschutzfarbe Tegolin:

Court & Baur, G. m. b. H., Köln-Ehrenfeld B 31.

Rotbeize siehe „Tonerdebeizen".

Rötel siehe „Erdfarben".

Rote rauchende Salpetersäure siehe „Salpetersäure".

Rotes Blutlaugensalz (Kaliumferricyanid) siehe „Eisenverbindungen".

Rotgerberei siehe „Lohgerberei".

Rotguss. Man versteht darunter kupferreichere Messingsorten sowie Bronzen (vgl. die Artikel „Bronzen" und „Kupferlegierungen").

Rotholz (Fernambukholz; Pernambukholz). Unter diesem Sammelnamen geht eine ganze Reihe von Hölzern, die mehreren in Ostindien und Süd-Amerika wild wachsenden *Cäsalpinien* entstammen. Man bezeichnet einige Sorten auch als Brasilienholz, Californienholz, Nikaraguaholz, Japanholz u. s. w. Die Hölzer kommen geraspelt, gemahlen oder in Extraktform zur Anwendung; sie enthalten sämtlich den Farbstoff Brasilin, der sich in verd. Alkalien mit karminroter Farbe löst und unlösliche Metalllacke bildet; bei Oxydation in alkalischer Lösung geht das Brasilin in das Brasilein über. Man benutzt das Rotholz in der Baumwoll- und Wollfärberei für rote und braune Töne, wobei man Baumwolle mit Tannin- und Tonerdebeize, Wolle mit Chromatbeize behandelt. Auf Baumwolle kann man mit Zinnbeizen orangefarbene, mit Eisenbeizen violettgraue, mit einer Mischung von Eisen- und Tonerdebeizen dunkelpurpurrote Töne erzielen.

Apparate zur Herstellung von Rotholzextrakt:

F. H. Meyer, Hannover-Hainholz.

Rotierapparate. Nach den Beschlüssen des V. Intern. Kongr. f. angew. Chem. Berlin 1903 sollen analytisch gebrauchte, namentlich bei der Untersuchung von Futter- und Düngemitteln verwendete Rotierapparate 30—40 Umdrehungen in der Minute machen.

Rotsalz. Man versteht darunter 1. rohes Natriumazetat (siehe unter „Azetate") sowie 2. rohe, durch Fe_2O_3 rot gefärbte Pottasche (s. d.).

Rübenmelasse siehe „Melasse".

Rübenzucker (Rohrzucker) siehe „Zuckerarten" und „Zuckerfabrikation".

Rubidium und Rubidiumverbindungen. Rubidium. Rb. A. G. = 85,4. Ist ein, dem K ähnliches silberweisses, weiches Leichtmetall vom sp. G. 1,52; Sch. P. 38,5°. Oxydiert sich sofort an der Luft; auf H_2O geworfen verbrennt es mit violetter Flamme. Seine Verbindungen kommen mit denen des K zusammen vor; namentlich liefert der rubidiumhaltige Stassfurter Kar-

nallit (s. unter „Abraumsalze") Rb und seine Verbindungen. Das Metall selbst gewinnt man durch Glühen seines Oxydhydrats RbOH mit Mg oder Al.

Von den Rubidiumverbindungen ist namentlich der Rubidiumalaun $Rb_2SO_4 . Al_2(SO_4)_3 + 24 H_2O$ wichtig, da man mit seiner Hilfe meistens das Rb von dem sehr ähnlichen K trennt. Der Rubidiumalaun ist nämlich in H_2O ungefähr 6 mal schwerer löslich als Kalialaun. Vom Rubidiumalaun ausgehend stellt man dann die übrigen Rb-Verbindungen dar.

Rubidiumalaun, je nach Menge . . . . 1 kg Mk. 30,00—40,00

Rubidium-Alaun:

Kaliwerke, Aschersleben.

Rubin, künstlicher siehe „Korund, künstlicher".

Rüböl (*Oleum Rapae*). Fettes Öl, das aus den in Schoten befindlichen Samen verschiedener kultivierter *Brassica*-Arten, namentlich des Raps *Brassica Napus* und des Rübsens *Brassica Rapa* gewonnen wird, und zwar presst man 2—3 mal warm aus oder man gewinnt das Öl durch Extrahieren; in letzterem Fall ist das Produkt reiner. Die Wintervarietäten (im Herbst gesät und im Sommer geerntet) sind ölreicher als die im Frühling gesäten und im Herbst geernteten Sommervarietäten.

Das rohe Rüböl kann auf verschiedene Weise gereinigt werden, z. B. geschah dies früher vielfach durch Behandeln mit Wasserdampf bei 120° und Schütteln mit Sodalösung. Jetzt rührt man das Öl zur Raffinierung mit 1 % konz. H_2SO_4 durch, lässt klären, setzt 50° warmes Wasser und schliesslich etwas Kalkmilch zu, rührt gut durch und zieht das Öl nach 8—14 tägigem Stehen ab.

Dickflüssiges, gelbes bis braungelbes, unangenehm riechendes und schmeckendes Öl, das bei — 3° talgartig wird. Sp. G. des rohen Rüböls (bei 15°) 0,914—0,917, des raffinierten 0,913—0,915. Verseifungszahl des rohen Öls 172—180, des raffinierten 174—180; Jodzahl beim rohen 97—105, beim raffinierten Öl 100—108. Man benutzt es als Brennöl und Schmieröl, weniger ausgedehnt in der Seifenfabrikation. Frische, unraffinierte Rüböle werden, nachdem ihnen durch starkes Erhitzen und Eintauchen einer Zwiebel in das heisse Öl der unangenehme Geruch und Geschmack genommen ist, in einzelnen ländlichen Gegenden als Speisefett benutzt.

Rüböl, z. Z. ab Hamburg . . . . % kg Mk. 60,00

Rüböl:

Chem. Fabr. Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger Flörsheim a. M. (wasserlöslich).

Einrichtungen für Rüböl-Fabriken:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Rührwerke.

I. Rührwerke für die Technik.

Vgl. hierzu den Artikel „Autoklaven".

Dampfstrahl-Rührgebläse nach Körting zur kräftigen Umrührung sowie zum Mischen von Flüssigkeiten, zum Aufrühren suspendierter Körper u. s. w. Die Wirkung beruht auf der Benutzung eines Dampfstrahls, der Luft ansaugt und diese von unten in die Flüssigkeit eintreibt.

Für Behälter von einem Inhalte von .	1—2	2—4	4—8	8—16	cbm.
Geringste Weite des Dampfrohres . .	25	30	40	50	mm.
„ „ der Luftröhren . .	60	80	100	120	„
Preis des Apparates ohne Mantel . .	50,00	75,00	100,00	175,00	Mk.
„ „ Dampfventiles	11,50	14,00	18,00	25,00	„

Die Luftröhren werden zweckmässig mit 10 mm weiten, schräg nach unten gerichteten Löchern versehen, deren Gesamtquerschnitt gleich dem doppelten Querschnitt der für die einzelnen Gebläse angegebenen Luftrohre ist.

Rührwerke von Eisen, benutzbar in zementierten Gruben von kreisrunder Form, zum Einschlämmen von Ton, Kreide u. s. w., bestehend aus einer unten auf Spurzapfen, oben in Halslagern laufenden Achse, an der eine Anzahl Rührstangen

tragender Arme befestigt ist. Die Bewegung des Vorgeleges wird durch Kammräder auf die Achse übertragen.

urchm. der Grube	4000	5500 mm.
iefe der Grube	1900	2300 „
urchm. der Riemenscheibe	1600	1600 „
reite „ „	200	250 „
ouren des Vorgeleges i. d. Min.	75	60
ewicht	4800	5500 kg.
reis	3200	3475 Mk.

hrwerk aus Ton mit teilbarer, den Deckel abdichtend durchdringender Welle:

.essel aus Ton, 300 l Inhalt	Mk. 50,00
'eckel dazu	„ 20,00
.ompl. Rührwerk	„ 20,00
Kompl.	Mk. 90,00

hrwerk aus Steinzeug, bestehend aus:

.essel aus Steinzeug, 200 l Inhalt, mit geschliffenem Flansch	Mk. 35,00
Deckel mit geschliff. Flanschrand, mit Gasaustrittstutzen, Mannlochstutzen mit aufgeschliff. Deckel sowie Rührerstutzen mit Stopfbüchse	„ 30,00
.ührer (Platten- oder Schraubenform)	„ 15,00
Kompl.	Mk. 80,00

. Rührwerke für das Laboratorium.

hrkessel aus Gusseisen; innen emaillierte und mit Rührwerk versehene Papinsche Töpfe:

ıhalt	1,75	2,75	4	7	9	14 l.
'reis	17,50	18,50	20,00	22,50	25,00	30,00 Mk.

ntrifugalrührer nach Witt:

Iit Nickelhülse und Holzrollen	Stück	Mk. 4,00
„ Glashülse „ „	„	„ 2,50
hrer nach Priesemuth, von Glas	„	„ 3,00
iralrührer nach Meyerhoffer	„	„ 2,00
hrvorrichtung, bestehend aus Rabescher Turbine, Zentrifugalührer, Stativen und Klemmen	kompl.	„ 30,00
.hrwerk, um in zwei Gefässen gleichzeitig zu rühren, kompl. mit Turbine, schweren Stativen, Klemmen und zwei Zentrifugalrührern mit Nickelhülse		„ 45,00
.hrwerke für 6 Gefässe (ohne Rührstäbe), geeignet für Motor- und Handbetrieb	Stück	„ 50,00
zu Rührstäbe mit Doppelflügel	„	„ 0,60

Rührwerke:

rke, G. m. b. H., Mannheim-Waldhof.

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Motoren dazu:

.-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Rührwerke und Rührkessel aus Metall:

'arl Eckelt, Berlin N. 4.

Volkmar Hänig & Co., Heidenau-Dresden.

Rührwerke und Rührkessel aus Steinzeug:

ie Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktienges.ll-:, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Deutsche Steinzeugwarenfabrik, Friedrichsfeld in Baden.

Oesterreichischer Verein, Aussig a. E.

Rührwerke (Bekleidung solcher mit Hartgummi):

Clouth, Rhein. Gummiwarenfabrik m. b. H., Köln-Nippes.

Rumäther:

mann, Leipzig-Lindenau.

Rumessenz:

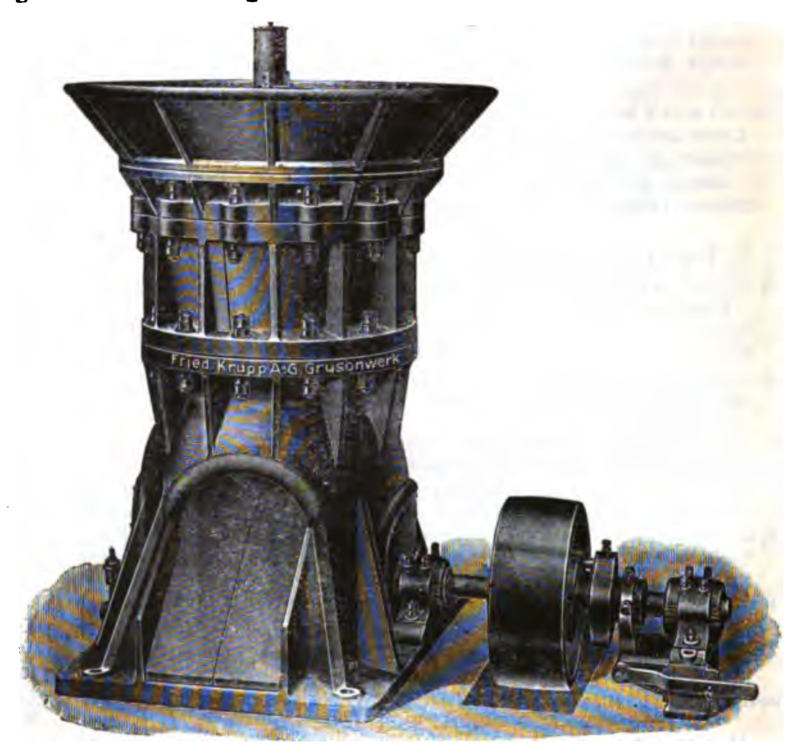
.mann, Leipzig-Lindenau.

Rundbrecher. Zerkleinerungsmaschine zur Herstellung von Schotter Kies aus Gesteinen, zur grobkörnigen Zerkleinerung von Erz u. s. w. Die ıart des Rundbrechers besteht darin, dass ein auf stehender Spindel anlneter kegelförmiger Brechkörper in einem trichterförmigen Brechrumpfe

eine kreisende Bewegung ausführt. Der Brechrumpf bildet das Mittelstück eines kräftigen, dreiteiligen Gehäuses und ist mit zwei aufeinander gesetzten Futterringen aus Hartstahl bekleidet. Die Arbeitsfläche des ebenfalls aus Hartstahl gefertigten Brechkegels ist gerippt (s. Abbildung).

Im Oberteil des Gehäuses beinden sich drei Einwurföffnungen für das Brechgut und ein Gleitlager, in dem der kugelförmige Kopf der stählernen Spindel gelenkartig geführt wird.

Das Unterteil des Gehäuses enthält das Spurlager und ein Winkelräderpaar für den Antrieb der Spindel, sowie eine schräge, mit Hartgussplatten belegte Rutsche für das gebrochene Gut.



Rundbrecher 1.

In der Fussplatte des Gehäuses ist eine Rotgussbüchse gelagert, auf deren oberes Ende das wagerechte Winkelrad aufgekeilt ist. In der exzentrischen und gegen die Senkrechte etwas geneigten Bohrung der Rotgussbüchse ist das untere Ende der stehenden Spindel mit etwas Spiel gelagert, so dass bei der Drehung der Büchse das untere Ende der Spindel im Kreise herumgeführt wird, während das obere Ende im Kugellager beweglich ist. Die Achse der Spindel beschreibt also einen Kegelmantel. Infolgedessen macht auch der Brechkegel im Brechrumpf eine kreisende Bewegung, bei welcher der Spalt zwischen beiden bald verengt, bald erweitert und das im Rumpfe befindliche Brechgut zerkleinert wird.

Das Brechgut fällt bei der Bewegung des Kegels im Rumpfe von selbst nach und gleitet, nachdem es allmählich auf die gewünschte Stückgrösse zerkleinert ist, durch den von Kegel und Rumpf gebildeten Spalt auf die Rutsche.

Die zulässige Grösse der aufzugebenden Stücke richtet sich nach den Abmessungen der Einwurfsöffnungen, die Stückgrösse des gebrochenen Gutes

nach der Weite des vorerwähnten Spaltes, die sich durch Heben oder Senken der Spurplatte der Spindel in gewissen Grenzen verändern lässt.

Der Antrieb erfolgt durch eine lose Schwungrad-Riemenscheibe, die mit der in Ringschmierlagern laufenden Vorgelegewelle in der Weise gekuppelt wird, dass der Brechstift eines auf letzterer sitzenden ausrückbaren Mitnehmers in die Nabe der Riemenscheibe eingreift. Der Brechstift dient zugleich zur Sicherung gegen etwaige, infolge Überfüllung des Brechers oder aus anderer Ursache eintretende Brüche.

Grösse No.	1	2	3	4
Grösse der Einwurfsöffnungen . mm	130 × 300	150 × 350	175 × 380	200 × 450
Durchmesser der Riemenscheibe „	500	600	700	800
Breite der Riemenscheibe . . . „	190	220	270	320
Umdrehungen der Riemenscheibe in der Minute	475	450	425	400
Kraftbedarf bei mittlerer Beanspruchung etwa PS.	8—10	12—15	16—20	20—30
Stündliche Leistung an zerkleinertem Gestein von etwa 60 mm Grösse etwa kg	3500 bis 5500	5000 bis 8000	9000 bis 15000	13000 bis 21000
Raumbedarf der Maschine: Länge . . . . m	2,2	2,5	2,9	3,2
Raumbedarf der Maschine: Breite . . . . . „	1,2	1,4	1,6	2
Raumbedarf der Maschine: Höhe . . . . . „	2	2,3	2,7	3,1
Gewicht der Maschine . . . etwa kg	2700	4000	7000	10500
Preis der Maschine, der Ankerbolzen und -Platten . . . . . . Mk.	2300	3000	4900	7350

(Preise unverbindlich.)

Grösse No.	5	6	7	8
Grösse der Einwurfsöffnungen . mm	250 × 500	280 × 600	350 × 750	450 × 1050
Durchmesser der Riemenscheibe „	900	1000	1150	1300
Breite der Riemenscheibe . . . „	370	420	470	520
Umdrehungen der Riemenscheibe in der Minute	375	350	350	350
Kraftbedarf bei mittlerer Beanspruchung etwa PS.	30—40	40—60	60—100	100—150
Stündliche Leistung an zerkleinertem Gestein von etwa 60 mm Grösse etwa kg	22000 bis 28000	27000 bis 40000	45000 bis 80000	90000 bis 110000
Raumbedarf der Maschine: Länge . . . . m	3,4	3,7	4	4,3
Raumbedarf der Maschine: Breite . . . . . „	2,4	2,6	3,2	3,4
Raumbedarf der Maschine: Höhe . . . . . „	3,6	4,1	4,8	5,1
Gewicht der Maschine . . . etwa kg	15000	20000	30000	43000
Preis der Maschine, der Ankerbolzen und -Platten . . . . . . Mk.	9750	12800	18600	25500

(Preise unverbindlich.)

Ein neuer Rundbrecher der Bauart Symons (s. umstehende Abb.) besteht im wesentlichen aus einem Brechkegel, dessen Schwerpunktachse um die Mittellinie einer in der Mitte der Maschine stehenden kräftigen Säule kreist, einem starken Gehäuse mit hohlkegelförmigem Brechrumpf und den nötigen Antriebsteilen. Der Brechkegel ist durch einen Federkeil mit einer zylindrischen Büchse verbunden, die sich mit einem an ihrem unteren Ende vorgesehenen Flansch gegen einen festliegenden Grundring stützt und oben gegen einen Abschlußring stößt. Mittels zweier auf dem Büchsenflansch aufliegender Trag-

keile und einer von außen stellbaren Druckschraube kann die Lage des Brechkegels auf der Büchse geändert und somit die Weite des Brechspalts eingestellt werden. Der Brechkegel mit seiner Büchse sitzt auf einer langen gusseisernen, aussen und innen mit Weissmetall bekleideten Hülse, die mit einer ausser der Mitte liegenden Bohrung auf der Mittelsäule des Rundbrechers drehbar angeordnet ist und an ihrem unteren Ende ein Antriebskegelrad trägt. Das Gehäuse des Rundbrechers bildet in seinem oberen Teil den hohlkegelförmigen, mit auswechselbaren Brechplatten ausgestatteten Brechrumpf. Der untere zylindrische Teil trägt mit mehreren Armen eine Nabe zur Lagerung für die Mittelsäule, die exzentrische Hülse und den Grundring der Büchse des Brechkegels. Das Gehäuse wird bekrönt von einem trichterförmig ausgebildeten Kranz mit einer Nabe und zwei Armen, die zwei grosse Öffnungen zum Aufgeben der zu zerkleinernden Stoffe freilassen. Gehäuse und Kranz werden von der Mittelsäule mittels Doppelmuttern zu-



Rundbrecher II.

sammengehalten und sind ausserdem durch Flanschenschrauben miteinander verbunden. Der Antrieb geschieht durch Kegelzahnräder; die wagerechte Vorgelegewelle, welche in sehr langen Lagern läuft, trägt die als Schwungrad ausgebildete Riemenscheibe. Für gute Schmierung des Rundbrechers wird durch eine von der Vorgelegewelle angetriebene Pumpe gesorgt, welche Öl aus einem Behälter saugt und zwischen die sich bewegenden Flächen drückt, von wo es dem Behälter wieder zufliesst. Sämtliche Lager sind staubdicht abgeschlossen. Die zu zerkleinernden Stücke werden in Grössen, die sich nach der Weite der Einwurfsöffnungen im Kranze richten, dem Rundbrecher aufgegeben und auf dem Wege durch den vom Brechrumpf und Brechkegel begrenzten Hohlraum zerkleinert. Das zerkleinerte Gut fällt durch den Spalt und wird durch eine am Gehäuse angebrachte Auslaufschurre ausgetragen. Die Feinheit des Erzeugnisses richtet sich nach der Weite des einstellbaren Auslaufspalts.

Rundbrecher zur Zerkleinerung von Gesteinen, Erzen u. a. harten Stoffen:
Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Rundkolben siehe „K o l b e n".

Russ (K i e n r u s s, L a m p e n s c h w a r z). Man versteht darunter die bei unvollkommener Verbrennung organischer Substanzen in höchst fein verteilter Form abgeschiedene unreine Kohle. Den Kienruss (Holzruss) gewinnt man aus harzreichem Holz oder Harzabfällen, indem man sie bei beschränkter Luftzufuhr verbrennt und die russführenden Dämpfe durch Kammern oder Säcke leitet. Den grössten Teil Russ gewinnt man jetzt in besonderen Russbrennapparaten aus Kolophonium, Pech, Teer, Teerölen u. s. w. Eine besonders feine Russsorte ist der L a m p e n r u s s, auch Ö l s c h w a r z genannt; man erhält ihn aus Ölen oder Kampfer, die ohne oder mit Docht verbrannt werden und über deren Flamme gekühlte Metallzylinder rotieren. Der auf den Zylindern abgeschiedene Russ wird durch Schaber oder Bürsten abgestrichen.

Ferner gewinnt man Russ aus dem Gasteer, worin er bis zu 30 % und mehr vorkommt, durch Filtration des vorher durch Ölzusatz verdünnten Teeres. Der so gewonnene Russ dient zur Fabrikation von Kohlenstiften und Elektrodenkohlen.

Sehr grosse Russmengen stellt man durch unvollkommene Verbrennung aus Tran, Mineralöl, Harzen u. s. w. dar, neuerdings namentlich auch aus Azetylen und in Amerika aus Erdgas; die Materialien werden in geeigneten Lampen oder auch ohne solche in Schalen verbrannt.

Von den vielen Patenten, die sich auf die Gewinnung von Russ beziehen, seien nur folgende neue genannt:

Nach dem D. R. P. 132 836 erhitzt man Azetylen mit einem Halogensubstitutionsprodukt der Kohlenwasserstoffe oder man bringt ein Karbid mit einem der erwähnten Substitutionsprodukte in glühendem Zustande zusammen. Hierbei gewinnt man einerseits fein verteilten Kohlenstoff und anderseits Halogenwasserstoffsäuren oder deren Salze.

Nach den D. R. P. 127 467 und 138 940 stellt man Russ dadurch her, dass man Teer oder andere kohlenstoffhaltige Stoffe unter Durchleiten von erwärmter Pressluft destilliert und die mit der Luft gemischten Dämpfe ohne Kondensation zu Russ verbrennt.

Zweifelhaft erscheint bis jetzt die praktische Brauchbarkeit des D. R. P. 141 884, wonach man in bekannter Weise die endothermischen Eigenschaften des Azetylens und namentlich seine Zersetzung unter Druck für die Erzeugung von amorphem Kohlenstoff nutzbar machen kann. Hierbei hielt man es für nötig, die Luft aus dem zur Azetylenzersetzung dienenden Behälter vorher zu entfernen, während nach der vorliegenden Erfindung dies unnötig ist, wenn im Zersetzungsgefässe ein entsprechender Druck von etwa 4 Atm. herrscht. Man kann zur Verbesserung der Qualität des zu erzielenden amorphen Kohlenstoffs dem zu zersetzenden Azetylen einen gasförmigen exothermischen Kohlenwasserstoff oder eine Mischung solcher Gase (Methan, Äthan, Steinkohlengas u. s. w.) zusetzen, welche einen Teil der frei werdenden Energie aufnehmen und dabei in ihre Elementarbestandteile zerfallen.

Interessant ist das Verfahren von A. Frank, wonach man Gemische von Azetylen mit CO oder CO_2 zur Verbrennung bringt; die Reaktionen entsprechen, je nachdem, ob CO oder CO_2 benutzt wird, den Gleichungen:

$$C_2H_2 + CO = 3\,C + H_2O$$
$$2\,C_2H_2 + CO_2 = 5\,C + 2\,H_2O.$$

Die Reaktion geht am besten in geschlossenen Stahlgefässen mit einem Anfangsdruck von 6 Atm. und einem Explosionsdruck von 125 Atm. durch elektrische Zündung vor sich. Der Russ ist stark färbend und deckend, spezifisch schwer und leitet Wärme und Elektrizität gut.

Das D. R. P. 157 542 bezweckt die Herstellung von Russ aus Naphtalin, indem man dieses nach der Verflüssigung in Dochtlampen verbrennt. Um hierbei Sublimation zu verhindern, ist die Dochthülse mit Wasserkühlung versehen. Die Verschmelzung geschieht in einem mit der Lampe verbundenen Wasserbade.

Die D. R. P. 194 301, 194 939 und 212 345 betreffen Verfahren zur Russerzeugung durch Zerlegung von Kohlenwasserstoffen, und die D. R. P. 198 646

und 201 262 schützen Apparate zur Russerzeugung durch Dissoziation geeigneter Gase.

Russ, schwedischer	% kg Mk.	16,00— 21,00
Kienruss, je nach Qualität	% „ „	40,00— 55,00
Lampenruss, je nach Qualität	% „ „	160,00—420,00

Russanlagen:

Willy Manger, Ingenieurges. m. b. H., Dresden.

Ruthenium. Ru. A. G. = 101,7. Gehört zu den Platinmetallen (s. d.) und findet sich sowohl im Platinerz als namentlich im Osmiridium. Sp. G. 12,26, sehr spröde, in grösseren Mengen selbst im Knallgasgebläse unschmelzbar (schmilzt nach Osmium am schwersten). Reines Ru wird von Königswasser nur sehr schwer zu Ru_2Cl_6 gelöst.

Ruthenium, Pulver	1 g	Mk. 18,00
„ geschmolzen	1 g	„ 18,50
„ Schwamm	1 g	„ 18,00
Rutheniumchlorid	1 g	„ 5,50

Ruthenium:

Franz Eisenach & Cie., Offenbach a. M.

S.

Sabromin, ist das Calciumsalz der Dibrombehensäure $Ca(C_{22}H_{41}Br_2O_2)_2$. Es ist ein weisses, geruch- und geschmackloses Pulver von neutraler Reaktion, unlöslich in H_2O, Alkohol, Äther und Azeton, löslich in Benzol, Ligroin und Tetrachlorkohlenstoff. In der Zusammensetzung entspricht es dem Sajodin (s. d.) und dient medizinisch als gutes Brompräparat.

Saccharin siehe „Süssstoffe, künstliche".

Saccharin in allen Sorten und Stärken:

Saccharin-Fabrik, Akt.-Ges. vorm. Fahlberg, List & Co., Salbke-Westerhüsen a. Elbe.

Saccharimeter siehe „Polarisation".

Saccharose (Rohrzucker) siehe „Zuckerarten".

Saccharum siehe „Zuckerarten".

Saccharum amylaceum siehe „Stärkezucker".

Saccharum Lactis siehe „Milchzucker".

Sachverständige, Gebühren für. Es ist zu unterscheiden, ob der Chemiker als Sachverständiger oder nur als „sachverständiger Zeuge" vor Gericht gezogen wird; in letzterem Falle stehen ihm nur die Gebühren eines Zeugen zu.

Die gesetzlichen Bestimmungen bezüglich der Gebühren für Sachverständige und Zeugen seien hier im Auszug wiedergegeben:

§ 2. Der Zeuge erhält eine Entschädigung für die erforderliche Zeitversäumnis im Betrage von 10 Pf. bis Mk. 1,00 auf jede angefangene Stunde.

Die Entschädigung ist unter Berücksichtigung des von dem Zeugen versäumten Erwerbes zu bemessen und für jeden Tag auf nicht mehr als zehn Stunden zu gewähren.

§ 3. Der Sachverständige erhält für seine Leistungen eine Vergütung nach Massgabe der erforderlichen Zeitversäumnis im Betrage bis zu Mk. 2,00 auf jede angefangene Stunde.

Die Vergütung ist unter Berücksichtigung der Erwerbsverhältnisse des Sachverständigen zu bemessen und für jeden Tag auf nicht mehr als zehn Stunden zu gewähren.

Ausserdem sind dem Sachverständigen die auf die Vorbereitung des Gutachtens verwendeten Kosten, sowie die für eine Untersuchung verbrauchten Stoffe und Werkzeuge zu vergüten.

§ 4. Bei schwierigen Untersuchungen und Sachprüfungen ist dem Sachverständigen auf Verlangen für die aufgetragene Leistung eine Vergütung nach dem üblichen Preise derselben und für die ausserdem stattfindende Teilnahme an Terminen die im § 3 bestimmte Vergütung zu gewähren.

§ 5. Als versäumt gilt für den Zeugen oder Sachverständigen auch die Zeit, während welcher er seine gewöhnliche Beschäftigung nicht wieder aufnehmen kann.

§ 6. Musste der Zeuge oder Sachverständige ausserhalb seines Aufenthaltsortes einen Weg bis zur Entfernung von mehr als 2 km zurücklegen, so ist ihm ausser den nach §§ 2 bis 5 zu bestimmenden Beträgen eine Entschädigung für die Reise und für den durch die Abwesenheit von dem Aufenthaltsorte verursachten Aufwand nach Massgabe der folgenden Bestimmungen zu gewähren.

§ 7. Soweit nach den persönlichen Verhältnissen des Zeugen oder Sachverständigen oder nach äusseren Umständen die Benutzung von Transportmitteln für angemessen zu erachten ist, sind als Reiseentschädigung die nach billigem Ermessen in dem einzelnen Falle erforderlichen Kosten zu gewähren. In anderen Fällen beträgt die Reiseentschädigung für jedes angefangene Kilometer des Hinweges und des Rückweges 5 Pf.

§ 9. Musste der Zeuge oder Sachverständige innerhalb seines Aufenthaltsortes einen Weg bis zu einer Entfernung von mehr als 2 km zurücklegen, so ist ihm für den ganzen zurückgelegten Weg eine Reiseentschädigung nach den Vorschriften des § 7 zu gewähren.

§ 16. Die Gebühren der Zeugen und Sachversändigen werden nur auf Verlangen derselben gewährt. Der Anspruch erlischt, wenn das Verlangen binnen drei Monaten nach Beendigung der Zuziehung oder Abgabe des Gutachtens bei dem zuständigen Gericht nicht angebracht wird.

§ 17. Die einem Zeugen oder Sachverständigen zu gewährenden Beträge werden durch das Gericht oder den Richter, vor welchem die Verhandlung stattfindet, festgesetzt.

Safflor. Die getrockneten, dunkelrotgelben Blumenkronen des in verschiedenen Ländern angebauten Safflors (Färberdisteln) *Carthamus tinctorius* enthalten einen löslichen gelben und einen unlöslichen roten Farbstoff; nur der letztere, das Karthamin (Karthaminsäure), wird benutzt. Er kommt teils in Wasser aufgeschwemmt als Safflorkarmin, teils nach dem Trocknen des Teiges als Tassenrot oder Tellerrot in den Handel. Früher zum Rotfärben von Baumwolle, Wolle und Seide benutzt, ist er jetzt durch die Teerfarbstoffe fast ganz verdrängt, dient aber noch zur Herstellung roter Schminke.

Safflor ist auch eine Kobaltfarbe; vgl. „Kobaltfarben".

Safran. Die getrockneten Blütennarben des Safrans *Crocus sativus;* sie enthalten einen gelben Farbstoff, das Crocin. Man benutzt den Safran nur noch zum Färben von Nahrungs- und Genussmitteln (sowie als Gewürz).

Safranine. Die Safraninfarbstoffe sind Teerfarbstoffe, welche zu den Azinfarbstoffen (s. d.) gehören und wie diese die chromophore Gruppe

$$\left\langle \begin{matrix} N \\ | \\ N \end{matrix} \right\rangle$$ enthalten.

In den eigentlichen Safraninen sind 4 N-Atome vorhanden und mindestens 3 Kohlenwasserstoffkerne. Diese Farbstoffe entsprechen dem Schema $R_2N . R\langle N, N(R)Cl \rangle R . NR_2$ oder $ClR_2N : R\langle N, N(R) \rangle R . NR_2$ und entstehen durch Kondensation eines I n d a m i n s (s. d.) mit noch einem primären Monamin. Zur Darstellung kann man ein Indamin mit einem primären Amin erhitzen oder ein p-Diamin mit 2 mol. von Basen (davon eine primäre) oxydieren, ferner ein p-Diamidodiphenylamin (oder eine diesem analoge Verbindung) zusammen mit einer primären Base oxydieren; schliesslich entstehen Safranine bei der Einwirkung von Aminen auf Amidoazokörper, indem letztere hierbei in *p-Diamin* und Monamin zerfallen. Der einfachste hierher gehörige Farbstoff, den man durch Oxydation von 1 mol. Paraphenylendiamin mit 2 mol. Anilin durch $K_2Cr_2O_7$ oder MnO_2 und Essigsäure gewinnt, ist das P h e n o s a f r a n i n:

Phenosafranin

dessen Homologes das eigentliche S a f r a n i n ist. Letzteres, der Konstitution nach Tolusafraninchlorid

$NH(HCl) . (CH_3)C_6H_2\langle N, N(C_6H_5) \rangle C_6H_2(CH_3)NH_2$,

wird jetzt nur noch durch Oxydation gleicher Moleküle p-Toluylendiamin und o-Toluidin und Kondensation des so erhaltenen Indamins mit Toluidin (bezw. Anilin) dargestellt. Diese Methode, welche zur technischen Darstellung der Safranine ausschliesslich üblich ist, beruht also, wie schon oben bemerkt, auf der Oxydation von 1 mol. p-Diamin mit 2 mol. Monamin.

Man erhält das betreffende Basengemisch durch Reduktion von Amidoazokörpern: Gewöhnlich stellt man aus o-Toluidin durch Einwirkung von $NaNO_2 + HCl$ ein Gemisch von Amidoazotoluol und o-Toluidin her und erhält daraus durch Reduktion mit Zinkstaub oder Fe und HCl ein Gemisch von 1 mol. p-Toluylendiamin + 2 mol. o-Toluidin. Das Gemisch wird in verdünnter, mit $CaCO_3$ neutralisierter Lösung durch Kochen mit $K_2Cr_2O_7$ oder MnO_2 oxydiert, wobei das zunächst entstehende Indamin mit dem überschüssigen Monamin zu Safranin kondensiert wird. Das Tolusafranin wird hauptsächlich in der Baumwollfärberei benutzt, und zwar erzeugt man damit unter Zusatz gelber Farbstoffe scharlachrote, dem Türkischrot ähnliche, aber unechtere Töne.

Erwähnt sei, dass der erste technisch dargestellte Anilinfarbstoff, das M a u v e i n, ein phenyliertes Tolusafranin ist.

Im einzelnen scheidet man die Safranine wohl noch in B e n z o s a f r a n i n e und N a p h t o s a f r a n i n e. Zu den letzteren gehört z. B. das M a g d a l a r o t (N a p h t a l i n r o t), welches man durch Erhitzen von α-Amidoazonaphtalin mit α-Naphtylamin erhält.

Die sogenannten A p o s a f r a n i n e unterscheiden sich von den Safraninen durch den Mindergehalt einer Amidogruppe und sind deshalb schwächer basisch als diese. Das einfachste Aposafranin $H_2N . C_6H_3\langle N, N(C_6H_5)Cl \rangle C_6H_4$ entsteht durch Kochen der primären Diazoverbindung des Phenosafranins mit Alkohol. Zu den Aposafraninen gehören die früher den I n d u l i n e n (s. d.) angereihten R o s i n d u l i n e und I s o r o s i n d u l i n e, welche als Analoge des Aposafranins anzusehen sind. Bei den Rosindulinen wie den Isorosindulinen ist ein Benzolrest durch einen Naphtalinrest ersetzt. So hat das einfachste R o s i n d u l i n die Formel: $NH : C_{10}H_5\langle N, N(C_6H_5) \rangle C_6H_4$, während beim

Isorosindulin die Konstitution: $HN : C_6H_3 \langle {N \atop N} \rangle C_{10}H_6$ ist, d. h. hier ist

$\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad\quad | C_6H_5$

die NH-Gruppe am Benzolrest verblieben, während die anderseitige Benzolgruppe durch die Naphtalingruppe ersetzt ist.

Safransurrogat siehe „A n t i n o n n i n".

Safrol. Eine für die Riechstoffindustrie neuerdings sehr wichtig gewordene Verbindung von der Konstitution.

$$C_6H_3 \begin{cases} CH_2 . CH : CH_2 & (1) \\ O \\ O \end{cases} \!\!\!> CH_2 \quad \begin{matrix} (3) \\ (4) \end{matrix}$$

. Es findet sich im Kampferöl, Sassafrasöl, Sternanisöl u. a. m.; aus dem Sassafrasöl gewinnt man durch Abpressen in der Kälte oder durch Destillation 90 % Safrol. Es bildet eine farblose oder schwach gelbliche Flüssigkeit vom S. P. 233°; beim Abkühlen erstarrt es zu einer Kristallmasse, die erst bei + 11° schmilzt. Es riecht nach Sassafrasöl, an dessen Stelle es auch verwendet wird. Hauptsächlich dient es zur Darstellung von I s o s a f r o l (s. d.) bzw. von P i p e r o n a l (s. d.).

Safrol . . . . 1 kg Mk. 3,00

Saftfarben. Man bezeichnet so alle in Wasser löslichen Gummifarben, die den Untergrund durchscheinen lassen (l a s i e r e n); vgl. „A q u a r e l l - f a r b e n".

Saftgelb (Schüttgelb). Pflanzenfarbstoff, der aus den G e l b b e e r e n (s. d.), d. h. den im halbreifen Zustande gesammelten und getrockneten Beeren mehrerer Arten von K r e u z d o r n (*Rhamnus*) gewonnen wird; namentlich sind die p e r s i s c h e n Kreuzbeeren geschätzt. Das in den Beeren enthaltene Glykosid X a n t h o r h a m n i n spaltet beim Behandeln mit verdünnten Säuren den eigentlichen gelben Farbstoff R h a m n e t i n ab.

Das Schüttgelb ist ein in der Malerei verwendeter Farblack, zu dessen Gewinnung man eine Gelbbeerenabkochung mit Alaunlösung versetzt und dann durch Kreide den gelben Tonerdekalk fällt.

Saftgrün. Eine eingedickte Abkochung unreifer deutscher G e l b - b e e r e n , der etwas Alaun und Indigokarmin zugesetzt ist.

Sajodin = Calciumsalz der Monojodbehensäure, die aus der Erukasäure des Rüböls durch Anlagerung von Jodwasserstoff entsteht.

Es hat die Zusammensetzung $(C_{22}H_{42}O_2J)_2Ca$ und bildet ein farbloses, geruch- und geschmackloses, in H_2O unlösliches Pulver mit einem Gehalt von % J.

Man gibt es als gutes, keine schädlichen Nebenwirkungen zeigendes Jodpräparat innerlich bei verschiedenen Krankheitszuständen in Tagesdosen von 1—3 g.

Sajodin . . . . D Mk. 1,00; H Mk. 9,75
„ in Tabletten (0,5 g) . . . . 20 Stück „ 1,20

Salazetol = Azetolsalizylsäureester. $C_6H_4(OH)CO_2CH_2COCH_3$. Durch Erhitzen von Monochlorazeton mit Natriumsalizylat erhalten.

Farblose, schwach bitter schmeckende Kriställchen vom Sch. P. 71°, schwer löslich in H_2O, leichter in Alkohol und Ölen. Man verordnet es an Stelle von Natriumsalizylat bei Gelenkrheumatismus, und zwar in Tagesgaben von 2—4 g.

Salazetol . . . . H Mk. 9,00; 1 kg Mk. 85,00

Salben (*Unguenta*). Zum äusseren Gebrauche bestimmte Arzneimittel von butterartiger Beschaffenheit.

Salbenmühlen:

…eemann, Berlin N. 39, Sprengelstr. 15.

Salen. Gemisch gleicher mol. von Methyl- und Äthylglykolsäureester der Salizylsäure.

Ölige Flüssigkeit, die als solche oder in Verdünnung mit Alkohol als Einreibung bei rheumatischen Erkrankungen dienen soll.

Salen . . . . H Mk. 3,80; 1 kg Mk. 35,00

Gesellschaft für Chemische Industrie, Basel.

Salenal. Salbe mit 33⅓ % Salen, wird äusserlich bei Rheumatismus angewandt.

Salibromin = Dibromsalizylsäuremethylester. $C_6H_2Br_2(OH)CO_2CH_3$. Pulver, unlöslich in H_2O, löslich in Alkalien. Man verordnet es als Antirheumatikum und Antipyretikum.

Salicylsäure siehe „Salizylsäure".

Salicylsäuremethylester siehe „Salizylsäureester".

Salimenthol. Salizylsäureester des Menthols, bildet eine hellgelbe, angenehm riechende Flüssigkeit, die äusserlich und innerlich als Antiseptikum, Beruhigungsmittel gegen Zahnschmerz, Rheumatismus u. s. w. angewendet wird.

Salipyrin (*Antipyrinum salicylicum*). Zur Darstellung erwärmt man Antipyrin und Salizylsäure in entsprechendem Verhältnis auf dem Dampfbade; die Masse schmilzt zu einer öligen Flüssigkeit, die nach dem Erkalten fest wird. Zur Reinigung kristallisiert man das Salz aus Alkohol um.

Farb- und geruchloses Kristallpulver vom Sch. P. 92°, schwer löslich in kaltem, leichter in heissem H_2O, ziemlich leicht löslich in Alkohol und in Äther, leicht löslich in Chloroform. Man verordnet es als Antipyretikum und Antineuralgikum.

Salipyrin . . . . H Mk. 2,60; 1 kg Mk. 24,00

Salit = Salizylsäurebornylester. $C_{10}H_{17}O \cdot CO \cdot C_6H_4 \cdot OH$. Ölige Flüssigkeit, unlöslich in H_2O, wenig löslich in Glyzerin, in jedem Verhältnis löslich in Alkohol, Äther und in Ölen. Man verordnet es medizinisch bei rheumatischen Erkrankungen und Ischias, und zwar wird es von der Hand aus dem Körper zugeführt; die Einreibung besteht aus etwa gleichen Teilen Salit und Olivenöl.

Salit „Heyden" . . . . H Mk. 2,20; 1 kg Mk. 20,00

Salizylsapen (vgl. „Sapene"). Sapen mit 25 % Salizylsäure, wird bei Gelenkrheumatismus, Ischias, Gicht, Neuralgien u. s. w. eingerieben. Die Erfolge sollen ausgezeichnet sein.

Salizylsäure (o-Oxybenzoesäure; *Acidum salicylicum*).

$$C_6H_4(OH) \cdot CO_2H.$$

Findet sich teils frei, teils in Form ihres Methylesters in verschiedenen Pflanzenteilen, wird aber technisch ausschliesslich synthetisch, und zwar aus Phenolnatrium mit CO_2, dargestellt: Zunächst sättigt man Phenol mit Ätznatron und setzt das erhaltene Phenolnatrium nach dem Trocknen bei gewöhnlicher Temperatur solange der Einwirkung von trockener CO_2 aus, als noch Absorption stattfindet. Hierbei entsteht zunächst Phenylnatriumkarbonat, entsprechend der Gleichung: $C_6H_5 \cdot ONa + CO_2 = C_6H_5O \cdot CO_2Na$. Wird letzteres im Autoklaven mehrere Stunden auf ca. 140° erhitzt, so lagert sich das Phenylnatriumkarbonat direkt in salizylsaures Natrium um. Letzteres, das als trockene, staubige Masse erhalten wird, löst man in H_2O, fällt mittels einer Mineralsäure die Salizylsäure aus und reinigt durch Umkristallisieren. Anstatt dieses ursprünglichen (patentierten) Verfahrens werden neuerdings teilweise verschiedene Modifikationen benutzt, z. B. füllt man das gut getrocknete Phenolnatrium sogleich in einen Autoklaven, pumpt unter Druck die nötige Menge CO_2 (unter anfänglicher Kühlung des Autoklaven) ein, wonach letzterer geschlossen wird und zur Vollendung der Reaktion mehrere Stunden stehen

t. Hierauf wird er einige Stunden auf 120—140° erhitzt, wobei wieder die ›tzung des Phenylnatriumkarbonats in Natriumsalizylat erfolgt.

Einfacher ist die patentierte Darstellungsmethode von Marasse, ıer ein Gemisch von Phenol und Pottasche in einem geschlossenen Gefäss 30—160° erhitzt und gleichzeitig darauf CO_2 einwirken lässt. Wichtig ist, auf 1 T. Phenol ca. 3 T. Pottasche kommen, um durch diesen Überschuss Schmelzen der Masse zu vermeiden. Die Umsetzung entspricht der :hung: $2\,C_6H_5 . OH + K_2CO_3 + CO_2 = 2\,C_6H_4(OH) . CO_2K + H_2O$.

Die reinste Salizylsäure erhält man aus dem synthetischen Phenol unter „Phenol"). Nach dem D. R. P. 133 500 benutzt man zur Darıng zweckmässig die bei der synthetischen Phenolfabrikation resultierende ıelze von Phenolnatrium + Natriumsulfit, und zwar bringt man die Schmelze auf Eisenbleche, pulvert sie nach dem Erkalten und führt sie durch Über-n von CO_2 in Natriumsalizylat über; aus dem Na-Salz kann die Salizyl-: in üblicher Weise abgeschieden werden. Bei diesem Verfahren umgeht die Abscheidung und Reinigung des Phenols und spart dadurch erheblich laterial und Arbeit.

Um das Anhydrid der Salizylsäure, das Salizylid $C_6H_4{<}^{CO}_{O}{>}$ zu lten, erwärmt man Salizylsäure mit Phosphoroxychlorid. Eine andere Darıngsmethode ist durch das D. R. P. 134 234 geschützt; man erhitzt danach ylsalizylsäure 5—6 Stdn. auf 200—210°, kocht das Reaktionsprodukt mit aus, löst es dann in Azeton oder ähnlich wirkenden Lösungsmitteln und mit H_2O. Das so dargestellte Salizylid bildet ein weisses Pulver, löslich hloroform, Eisessig, Benzol. Es beginnt bei 110° zu sintern und ist bei völlig geschmolzen. Das Salizylid findet Gebrauch in der Pharmazie soll auch als Ausgangsmaterial für andere Derivate, z. B. Nitrosalizylid, en.

Reine Salizylsäure bildet farblose, das technische Produkt gelblich-weisse talle; sie schmeckt süsslichsauer. Sch. P. 156°; sie sublimiert bei 200° destilliert mit überhitztem Wasserdampf bei 170°. Bei 15° löst sie sich in T. H_2O, bei 100° in 12.6 T. H_2O; auch in Alkohol und Äther ist sie löslich.

Sie dient zur Konservierung, weiter als Arzneimittel und Desinfiziens, l in der Farbenfabrikation sowie zur Darstellung mehrerer künstlicher hstoffe verwendet.

Eine Fabrikationseinrichtung zur Erzeugung von jährlich 150 000 kg zylsäure kostet etwa 32 000 Mk.

Prüfung: Hinsichtlich der Prüfung auf Verunreinigungen vgl. D. A. IV. Beim :rhitzen darf die Salizylsäure nicht verkohlen; der Glührückstand soll nicht mehr als 0,6 % be-ragen. Zur Prüfung auf Phenol und Salol löst man 5 g Salizylsäure in 100 ccm Na_2CO_3-ösung (1 : 5), wobei eine völlig klare Lösung nur entsteht, wenn Salol nicht vorhanden ist.)iese Lösung schüttelt man mit 80 ccm Äther aus, hebt die Ätherschicht ab, schüttelt dieselbe ann nochmals mit 80 ccm H_2O aus und verdunstet nun auf einem Uhrglas bei gewöhnlicher 'emperatur (ohne Erwärmen). Der eventuell verbleibende Rückstand darf nicht nach Phenol iechen; zum Nachweis von Salol löst man ihn in einigen Tropfen Alkohol und lässt langsam 'erdunsten, worauf das auskristallisierte Salol an seinem Sch. P. (42—43°) erkannt werden kann.

Zur Gehaltsbestimmung löst man 1 g Salizylsäure mit 90 %igem Alkohol zu 100 ccm und itriert davon 10 ccm mit $^1/_{10}$ N-Kalilauge und Phenolphtalein. 1 ccm $^1/_{10}$ Normallauge entspricht),013806 g Salizylsäure.

Salizylsäure, chem. rein, gefällt, D. A. IV	1 kg Mk. 2,60;	%	kg Mk.	245,00
„ „ „ krist., „	1 „ „ 3,00;	%	„ „	285,00
Salizylsaures Ammon., krist.		1	„ „	11,00
„ Blei		1	„ „	16,00
„ Eisenoxyd		1	„ „	8,50
„ Kali		1	„ „	8,00
„ Kalk		1	„ „	9,00
„ Kupfer		1	„ „	10,00
„ Magnesium		1	„ „	11,00
„ Manganoxyd	H kg Mk. 7,00;	1	„ „	62,00
„ Natrium, chem. rein, Pulver		1	„ „	3,20
„ „ „ „ krist., D. A. IV		1	„ „	3,60

Salizylsaures Natrium (saures)	. . . .	1	kg Mk.	5,00
„ Quecksilberoxyd D. A. IV	. . . . H kg Mk. 1,40;	1	„ „	12,00
„ Wismut (ca. 40% Bi_2O_3)	. . . .	1	„ „	12,00
„ „ (ca. 64% Bi_2O_3), D. A. IV	. . . .	1	„ „	15,25
„ Zink	. . . .	1	„ „	16,00

Apparate zur Gewinnung von Salizylsäure:

J. L. C. Eckelt, Berlin N. 4.

Salizylsäureester. Der Salizylsäuremethylester

$$C_6H_4 <^{OH \quad (1)}_{COO \, . \, CH_3 \, (2)}$$

findet sich zu 90% im Gaultheriaöl (s. d.), jedoch stellt man ihn meistens synthetisch dar durch Destillation von 2 T. Salizylsäure, 2 T. Methylalkohol und 1 T. konz. H_2SO_4. Man bezeichnet ihn als künstliches Wintergrünöl; er riecht stark aromatisch und dient zum Parfümieren von Seife, zur Herstellung von Fruchtäthern u. s. w. Sp. G. (bei 16°) 1,1819; S. P. 224°. Der analog darstellbare Salizylsäureäthylester riecht ähnlich und findet die gleiche Verwendung.

Salizylsäuremethylester	. . . . 1 kg Mk. 3,00;	%	kg Mk.	280,00
Salizylsäureäthylester	. . . .	1	„ „	6,25
Salizylsäureamylester	. . . .	1	„ „	13,00

C. Erdmann, Leipzig-Lindenau. | Oskar Wender & Co, Dresden-N.

Salmiak (Ammoniumchlorid). Darstellung, Eigenschaften, Preise u. s. w. siehe im Artikel „Ammoniumverbindungen" No. 5.

Salmiak:

Theerproduktenfabrik Baese & Meyer, Braunschweig.
Lehmann & Voss, Hamburg.
Gustav Schulz & Cie., A.-G. f. chem. Industrie, Bochum 5 (s. Ins. vordere innere Deckelseite).

Salmiakpastillen:

C. H. Burk, Stuttgart, Archivstr. 21/23.

Salmiakgeist siehe „Ammoniak".

Frankfurter Kohlensäurewerk der Gewerkschaft Wahle I, Rödelheim (techn. u. chem. rein).
Saccharin-Fabrik Akt.-Ges. vorm. Fahlberg, List & Co., Salbke-Westerhüsen a. Elbe.

Einrichtung von Fabriken und modernste Verfahren für Salmiak und zwar techn. fein krist. rein weiss, metallfrei 99/100 %:

Heinrich Hirzel G. m. b. H., Leipzig-Plagwitz.

Apparate zur Herstellung von Salmiakgeist:

Dr. R. Jürgensen, Prag-Weinberge. | F. H. Meyer, Hannover-Hainholz.

Salochinin = Salizylsäurechininester. $C_6H_4(OH)CO_2 . C_{20}H_{23}N_2O$. Weisse, geruch- und geschmacklose Kristalle, unlöslich in H_2O. Man verordnet das Salochinin als Antipyretikum, Antineuralgikum und Antirheumatikum; gewöhnlich gibt man Dosen von je 1—2 g und zwar mehrmals täglich.

Salochinin Zimmer . . . . . . D Mk. 2,00; H Mk. 17,50; 1 kg Mk. 162,50

Salokoll (*Phenocollum salicylicum*).

$$C_6H_4(OC_2H_5)NH . CO . CH_2 . NH_2 . C_7H_6O_3.$$

Über die Darstellung siehe unter „Phenokoll".

Weisse Kristallnadeln, schwer löslich in kaltem H_2O. Man verordnet es als Antipyretikum, Antirheumatikum und Antineuralgikum. Gegen Fieber gibt man Erwachsenen 0,5—1 g mehrmals täglich, während bei Verwendung als

Antirheumatikum und Antineuralgikum Einzelgaben von 1 g 3—4 mal täglich verordnet werden.

Salokoll . . . . H Mk. 9,00

Salokreol = Salizylsäureester des Kreosots. Neutrale, ölige, braune Flüssigkeit von kaum merklichem Geruch. Man benutzt es äusserlich zu Aufpinselungen und Einreibungen bei Gesichtsrose, Rheumatismus, Gicht, Drüsenschwellungen u. a. m.

Salole. Im allgemeinen versteht man darunter die Salizylsäureester der Phenole, so des Phenols, des Naphtols u. s. w.; auch die gleichen Verbindungen der Phenole mit Homologen der Salizylsäure bezeichnet man so. Im besonderen gehört der Name Salol dem Salizylsäurephenylester $C_6H_4(OH) . COOC_6H_5$. Mehrere, teilweise patentierte Verfahren sind zur Darstellung der Salole angegeben worden, so erhält man das eigentliche Salol z. B. durch Erhitzen molekularer Mengen von Natriumsalizylat und Phenolnatrium mit wasserentziehenden Mitteln (Phosphorchlorid, Phosphoroxychlorid, Kaliumbisulfat,Kohlenoxychlorid), wobei vorteilhaft gewisse indifferente Substanzen, wie Benzol, Toluol, Xylol, zugesetzt werden. Nach beendeter Reaktion destilliert man diese „Kontaktsubstanzen" ab, wäscht das Reaktionsprodukt mit heissem Wasser aus und kristallisiert aus Alkohol um. Bei dieser Darstellungsmethode entspricht die Reaktion folgender Gleichung:

$$2\,C_6H_5ONa + 2\,C_6H_4(OH)CO_2Na + POCl_3 = 3\,NaCl + 3\,NaPO_3 + 2\,C_6H_4(OH) . CO_2 . C_6H_5.$$

Das eigentliche Salol (Salizylsäurephenylester) bildet farb- und geschmacklose, kaum riechende Kristalle vom Sch. P. 42—43°. Es ist in H_2O fast unlöslich, leichter in Alkohol und sehr leicht löslich in Äther und Chloroform. Wichtiges Arzneimittel, das namentlich als Antirheumatikum und Antiseptikum innerlich verordnet wird; es wird besser als Salizylsäure vertragen. Innerliche Gaben: 0,6—1 g drei- bis viermal täglich: für Kinder 0,15 g drei- bis viermal täglich. Äusserlich dient es als Desinfiziens und Desodorans. — Auch in der chemischen Technik wird es gebraucht.

Prüfung: Hinsichtlich der Untersuchung auf Verunreinigungen vgl. D. A. IV unter *Phenylum salicylicum*.

Salol, D. A. IV (*Phenylum salicylicum*) . . . 1 kg Mk. 4,80; % kg Mk. 465,00

Salophen = Azet-p-amidophenylsalizylsäureester (Azetyl-p-amidosalol). $C_6H_4<^{OH}_{COOC_6H_4NHCOCH_3}$. Man gewinnt es aus dem Salizylsäurenitrophenolester durch Reduktion und Azetylierung.

Geruch- und geschmacklose Kristallblättchen vom Sch.P. 187—188°, kaum löslich in kaltem, wenig in heissem H_2O, leicht löslich in Alkohol und Äther. Es dient als starkes Antirheumatikum und Antineuralgikum. Bei akutem Gelenkrheumatismus gibt man es in Gaben bis zu 6 g p. die; bei nervösen Affektionen verordnet man es zu 0,5—1,5 g.

Salophen „Bayer" . . . . H Mk. 9,50; 1 kg Mk. 90,00
„ „ Tabletten zu 0,5 g . . . . . Glas mit 10 Stück „ 0,60

Salpeter. Unter Salpeter schlechthin versteht man den Kalisalpeter (Kaliumnitrat; *Kalium nitricum*). KNO_3. Die Gewinnung aus den salpeterhaltigen Erdschichten in Ostindien (namentlich Ceylon) durch Auslaugen hat für Europa keine Wichtigkeit. Auch die früher viel angewandte Darstellungsmethode, wonach man tierische Abfallstoffe (Viehdünger), mit lockerer Erde gemischt, in Haufen unter regelmässiger Befeuchtung mehrere Jahre der Oxydation (Nitrifikation) überliess und das gebildete KNO_3 mit Wasser auslaugte, verliert immer mehr an Bedeutung. Jetzt wird die Hauptmenge des Salpeters aus dem Chilisalpeter (s. d.), also aus Natriumnitrat dargestellt, und zwar durch Umsetzung mit KCl. Zur Fabrikation derartigen Konversions-

salpeters benutzt man Chilisalpeter mit etwa 95 % $NaNO_3$ und Stassfurter Chlorkalium mit etwa 80 % KCl, die man in äquivalenten Mengen (zweckmässig mit geringem $NaNO_3$-Überschuss) auflöst und eindampft. Die Trennung der vorhandenen Salze KNO_3, NaCl und KCl beruht darauf, dass diese Salze sich in kaltem und warmem Wasser sehr verschieden leicht lösen. Z. B. braucht bei 0° 1 kg KNO_3 7,5 kg H_2O, während KCl nur 3,41 und NaCl gar nur 2,84 kg H_2O zur Lösung braucht. Dagegen sind beim Siedepunkte der betreffenden gesättigten Lösungen nötig für 1 kg KNO_3 nur 0,928 kg, für 1 kg KCl schon 1,68 kg H_2O und für NaCl gar 2,47 kg H_2O. Man dampft die Lösung auf das sp. G. 1,5 ein, wobei das sich ausscheidende NaCl fortwährend herausgefischt wird. Hat die soweit konzentrierte Lauge sich etwas geklärt, so kommt sie in die Kristallisierkästen, deren Rührwerk das KNO_3 während des Abkühlens als feines Kristallmehl ausfallen lässt. Den so gewonnenen Rohsalpeter „deckt" man 1—2 mal mit kaltem Wasser, um die Reste von NaCl und KCl zu entfernen; dann wird er aus siedendem H_2O unter Kaltrühren umkristallisiert.

Über die Erzeugung von Salpeter aus Luft siehe den Artikel „Salpetersäure".

Reines KNO_3 bildet grosse, durchsichtige, luftbeständige Kristalle oder ein kristallinisches Pulver. 100 T. H_2O lösen bei 0° 13,3 T., bei 10° 21,1 T., bei 20° 31,2 T., bei 50° 86,0 T., bei 80° 172 T., bei 100° 247 T. und bei 114° (S. P.) 284 T. KNO_3. Die wässerige Lösung reagiert neutral und schmeckt kühlend salzig.

KNO_3 dient zur Erzeugung von Schiess- und Sprengpulver (siehe „Schiesspulver"), von Feuerwerkskörpern (s. „Feuerwerkerei"), zum Einpökeln von Fleisch, in der Landwirtschaft sowie in der Metallurgie als Zusatz bei Schmelzoperationen.

Natronsalpeter siehe unter „Chilisalpeter".

Prüfung: Der raffinierte Kalisalpeter muss fast chemisch rein sein. Zur Feuchtigkeitsbestimmung trocknet man 10 g KNO_3 zwei Stunden bei 120—130°; der Gehalt an H_2O soll höchstens 0,25 % betragen. Zur Chlorbestimmung benutzt man 100 g KNO_3; der mit $AgNO_3$ erhaltene AgCl-Niederschlag wird durch Wägung bestimmt. Der Chlorgehalt darf 0,0066 % (= 0,011 % NaCl) nicht übersteigen.

Die Bestimmung des Unlöslichen, ferner von Ca, Mg, SO_3 u. s. w. geschieht nach den üblichen Methoden; meistens genügt eine qualitative Prüfung, wozu man jedesmal 100 g KNO_3 verwendet. Zur Prüfung auf Na benutzt man Kaliumantimoniat.

Um einen etwaigen Gehalt an $KClO_3$ festzustellen, rührt man 10 g fein gepulverten Salpeter in einem von aussen gekühlten Porzellantiegel mit 25 ccm reiner konz. H_2SO_4: Die Säure muss vollständig farblos bleiben und durchaus nicht gelblich werden.

Über die Prüfung auf Perchlorat vgl. unter „Chilisalpeter".

Vom V. Intern. Kongr. f. angew. Chem. Berlin 1903 sind bezüglich der Salpeteranalyse folgende Beschlüsse gefasst worden:

Die indirekte Analyse (Bestimmung von unlöslichem Rückstand, Feuchtigkeit und Chlor bezw. NaCl) und Berechnung von $NaNO_3$ aus der Differenz ist zu verwerfen. Es ist stets eine direkte Bestimmung des Stickstoffs auszuführen. Dazu geeignete Methoden sind: A. Reduktion desselben zu Ammoniak und Bestimmung desselben in üblicher Weise: a) Methode Ulich, b) Methode Dewarda. B. Gasvolumetrische Methode: a) Methode Lunge, b) Methode Schlösing-Grandeau. C. Austreiben von N_2O_5 mit Quarzsand: a) Methode Reich, b) Methode Persoz: Erhitzen mit Kaliumbichromat.

Kalisalpeter, raffin.	z. Z. % kg Mk.	47,00
„ chem. rein, krist., D. A. IV	% „ „	75,00

Salpeteräther (Äthylnitrit) siehe „Äthylverbindungen".

Salpeter, kubischer (Natriumnitrat) siehe „Chilisalpeter".

Salpetersalzsäure siehe „Königswasser".

Salpetersäure (Scheidewasser; *Acidum nitricum*). HNO_3. Für die Technik kommen als Ausgangsmaterialien nur Chilisalpeter und H_2SO_4 in Betracht. Die der Gleichung $2NaNO_3 + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + 2HNO_3$ entsprechende Reaktion geht nur bei höherer Temp. vor sich, wobei gleichzeitig ein nicht unerheblicher Teil der HNO_3 sich in N_2O_4 und O zersetzt. Bei niedrigerer Tempera-

tur entsteht nicht Na_2SO_4, sondern $NaHSO_4$; man muss hier die doppelte Menge H_2SO_4 verwenden, und der Prozess entspricht dann der Gleichung: $NaNO_3 + H_2SO_4 = NaHSO_4 + HNO_3$. Diese bei mässiger Wärme vor sich gehende Reaktion ist aber von mannigfachen Nebenprozessen begleitet, die einen Teil der HNO_3 wieder in Untersalpetersäure N_2O_4 und O spalten. Da diese Spaltung zumeist von der wasserentziehenden Wirkung der konz. H_2SO_4 herrührt, so benutzt man gewöhnlich nicht solche von 66° Bé sondern nur von etwa 60° Bé, und zwar mit einem Überschuss von 20—50 % über die theoretische Menge. Nur wenn es sich um die Erzeugung der HNO_3 vom sp. G. 1,5 handelt, gelangt H_2SO_4 von 66° Bé zur Verwendung.

Die Zersetzung des $NaNO_3$ mit der H_2SO_4 geschah früher in gläsernen Retorten, während man jetzt ausschliesslich gusseiserne oder tönerne Retorten, und zwar in Form von liegenden Zylindern, Trögen oder Töpfen, benutzt; an der tiefsten Stelle des Gefässes ist eine verschliessbare Öffnung vorhanden, um das flüssig bleibende $NaHSO_4$ ablassen zu können.

Die Kondensationseinrichtung für die HNO_3 besteht in einer Reihe Kondensationstöpfe (Bombonnes; Tourills) und Kühlschlangen aus Steinzeug (Ton); zwischen je 2 Tourills ist eine Kühlschlange eingeschaltet. Von jeder der Vorlagen (Tourill-Kühlschlange-Tourill-Kühlschlange-Tourill) lässt sich die dort kondensierte Säure unter hydraulischem Verschluss abziehen, wobei man eine Trennung zwischen farbloser und roter (N_2O_4-haltiger) Säure vornehmen kann. Von diesen Kondensationsvorlagen aus treten die Dämpfe in einen Kondensationsturm, der mit H_2SO_4 oder mit H_2O gespeist wird, wobei im ersteren Falle nitrose Säure (verwendbar für H_2SO_4-Fabrikation), im zweiten schwache HNO_3 entsteht. Früher benutzte man allgemein den noch jetzt viel verwendeten Koksturm dazu, während neuerdings die viel besser wirkenden (und in den Dimensionen weit kleineren) Absorptionstürme, die mit Kugeln, Schüsseln u. s. w. aus Ton gefüllt sind, immer mehr in Aufnahme kommen (vgl. unter „Reaktionstürme"). Vielfach wird die HNO_3 auch nur in durch Luft gekühlten grossen Kondensationsröhren aus Ton (die in der Anlage den Luftkondensatoren der Gasanstalten ähneln) verdichtet, und von da aus gelangen die nicht kondensierten Dämpfe in den Absorptionsturm. So besteht die bekannte Salpetersäure-Kondensationsanlage Patent Guttmann darin, dass die von der Zersetzungsretorte kommenden Gase in 6 langen Tonröhren rasch und bei einer solchen Temperatur kondensiert werden, dass der grösste Teil der salpetrigen Säure und das Chlor flüchtig bleiben und nach einem Kugelturm gelangen. Durch eine sinnreiche Anordnung wird die kondensierte Säure sofort ausser Berührung mit den Gasen gebracht; den Gasen führt ein selbsttätig wirkender Apparat fortwährend Luft zu, welche die salpetrige Säure teils in der Batterie, teils im Turme in HNO_3 verwandelt, während das Chlor verjagt wird.

Bei der Fabrikation der HNO_3 lässt sich die Bildung von N_2O_4 niemals vollständig vermeiden; man „bleicht" die erzeugte gelbe (rote) Säure durch Einblasen von Luft oder man führt gleich dem der Retorte entströmenden Dampfgemisch von HNO_3, N_2O_4 und H_2O Druckluft zu.

Wie oben erwähnt ist, richtet sich die Stärke der HNO_3 nach der Konzentration der H_2SO_4. Aus solcher von 60° Bé erhält man HNO_3 von 40—42° Bé (sp. G. 1,38—1,41), während man zur Erzeugung konzentrierter HNO_3 dann H_2SO_4 von 66° Bé, unter Umständen (für HNO_3 vom sp. G. 1,52) ausserdem scharf getrockneten (chlorfreien) Chilisalpeter verwenden muss. Um dünne Salpetersäure zu konzentrieren, destilliert man sie mit Schwefelsäure von 66° Bé im Valentinerschen Vakuum-Apparat. Die Säure wird dann direkt hochprozentig (1,5 sp. G. = 48° Bé und höher) und ist ganz weiss und frei von Verunreinigungen. Das letztere bedingt ihren hohen Wert für Nitrierungen. Die H_2SO_4 wird bei der Redestillation zu Säure von 60° Bé; man benutzt sie zum Zersetzen neuen Salpeters.

So einfach die Salpetersäurefabrikation auch prinzipiell ist, in der Praxis bietet sie doch mancherlei Schwierigkeiten wegen der hohen Anforderungen, die die Sprengstofffabriken an die Reinheit der Salpetersäure stellen. Winkler (Chem. Ztg. 1905, 820) hat die Vorbedingungen für die rationelle

Salpetersäurefabrikation studiert und fasst die Ergebnisse seiner Versuche, wie folgt, zusammen:

Zur Erlangung höchst konzentrierter Salpetersäuren mit günstigster Ausbeute muss

1. die Destillationstemperatur möglichst niedrig gehalten werden.
2. Es darf keine Überhitzung des Retorteninhaltes eintreten.
3. Das Erhitzen muss so langsam geschehen, dass obige Überhitzung ausgeschlossen wird. Grösse und Form der Retorten bedingen infolge verschiedener Wärmeübertragung die notwendige Zeit.
4. Höchstkonzentrierte Salpetersäure mit bester Ausbeute wird nicht mit höchstkonzentrierter Schwefelsäure und getrocknetem Salpeter erhalten, sondern mit einer Schwefelsäure von etwa 92 %.
5. Zufuhr von Luftsauerstoff in die Retorte hebt die Ausbeute an konzentrierter Säure.
6. Rasche Abkühlung der destillierenden Gase ist von Vorteil.

Die rohe HNO_3 wird, wie schon gesagt ist, durch einen warmen Luftstrom gebleicht, und zwar wird sie hierbei selbst erwärmt; bei diesem Verfahren wird nicht nur N_2O_4 (und N_2O_3) sondern auch das stets beigemengte Cl (aus dem NaCl des $NaNO_3$) ausgetrieben. Absolut reine HNO_3 wird aus durch Waschen gereinigtem und dann getrocknetem $NaNO_3$ mit reiner H_2SO_4 erzeugt.

Die Salpetersäuredarstellung ist in den letzten Jahren durch verschiedene Neuerungen bereichert worden. Da sind vor allem die Verfahren von Guttmann und von Valentiner zu nennen. Beim Guttmannschen Verfahren (D. R. P. 63 799, 73 421 und 136 679) wird, wie schon oben angedeutet ist, in die aus den Salpeterretorten entweichenden Gase Luft eingeblasen, während man nach Valentiner (D. R. P. 63 207 und 88 321) im Vakuum destilliert; man erhält so direkt und ohne Bleiche weisse Säure vom sp. G. 1,5. Ein Kondensationsturm ist beim Valentinerschen System nicht erforderlich. Nach dem D. R. P. 144 633 derselben Firma erhält man reine hochgrädigste HNO_3 im Vakuum so, dass man von der erforderlichen Menge H_2SO_4 zunächst nur ⅓ zusetzt und die übrige Menge dann entsprechend der abdestillierenden HNO_3 allmählich zufliessen lässt. Dabei fliesst die H_2SO_4 den abziehenden Salpetergasen entgegen, die dadurch von H_2O und von Verunreinigungen befreit werden. Auf diese Weise soll es möglich sein, 100 %ige HNO_3 in einer Operation zu gewinnen.

Ferner erwähnen wir das Verfahren von Uebel (D. R. P. 106 962); es besteht in einer kontinuierlichen Darstellung von HNO_3 durch Zersetzung des Salpeters mit Polysulfat statt mit H_2SO_4.

Nach Niedenführ (D. R. P. 155 095) ordnet man eine Anlage zur Darstellung von HNO_3 so an, dass sich in der Mitte des Ganzen eine Vorrichtung befindet, welche gleichzeitig drückt und saugt; auf die eigentliche Erzeugungsanlage der Salpetersäure und auf die ersten Kondensationsteile übt diese Vorrichtung eine Zugwirkung aus, dagegen auf die zur Oxydation und Verdichtung der niederen Stickstoffoxyde dienenden Teile der Anlage eine Druckwirkung.

Nach dem D. R. P. 170 532 werden $NaNO_3$ und H_2SO_4 gleichzeitig, aber getrennt und möglichst unter Luftabschluss allmählich in solchem Masse in die heisse Retorte eingeführt, dass in dieser dauernd eine über 140° liegende Temperatur erhalten bleibt.

Das D. R. P. 155 006 bezweckt die Reinigung von Salpetersäure durch Destillation. Hiernach lässt man die Salpetersäure auf Kieselsteine oder dgl. fliessen, die in einen von aussen geheizten Destillierkessel eingefüllt sind. Die Säure soll verdampfen, bevor sie die Gefässwandungen berührt, und dann in üblicher Weise kondensiert werden. Ein Kessel von etwa 0,5 m Höhe und 0,4 m Durchmesser soll in 24 Stdn. etwa 400 kg chemisch reine HNO_3 liefern können. Bisulfat, Eisenverbindungen, Kieselsäure und sonstige nicht flüchtige Verunreinigungen sollen in dem Kessel zurückbleiben.

Um verd. HNO_3, wie sie bei vielen chemischen Prozessen erhalten wird, zu konzentrieren, mischte man sie bisher mit konz. H_2SO_4 und destillierte die konz. HNO_3 ab, doch ist das Verfahren umständlich und erfordert mehrere getrennte Arbeitsausführungen. Besser ist die Methode des Franz. Pat. 358 373, wonach die verd. Säure in Gegenwart von Polysulfaten auf 110—130° erhitzt wird. Man erhält so in einer Operation konz. HNO_3 und ausserdem ein Hydrat des Polysulfats, das erst bei weiterem Erhitzen über 230° das Hydratwasser abgibt und so für weitere Aufarbeitung von verd. HNO_3 verwendbar wird. — Sehr ähnlich ist das D. R. P. 174 736.

Nach dem D. R. P. 189 865 bilden die wasserbindenden Nitrate, insbesondere entwässertes Ca- und Mg-Nitrat, ein gutes Mittel zum Konzentrieren von verd. HNO_3. Nach dem Zusatz-D. R. P. 191 912 leitet man dazu die Dämpfe der zu konzentrierenden HNO_3 durch eine Reihe von Vorlagen, welche mit dem entwässerten Nitrat beschickt sind. Das D. R. P. 180 052 bezweckt ein Konzentrieren von HNO_3 durch Elektrolyse. Das D. R. P. 210 803 schützt ein Verfahren, verd. HNO_3 durch Destillieren mit der mehrfachen Menge konz. H_2SO_4 auf hohe Konzentration zu bringen, einen Prozess, der sonst nur im Laboratorium, nicht aber im Grossbetrieb praktisch brauchbare Ergebnisse geliefert hatte.

Über die Salpetersäuredarstellung aus atmosphärischem Stickstoff siehe unten. —

Die rote rauchende Salpetersäure, d. h. eine gesättigte Auflösung von N_2O_4 in roher HNO_3 (sp. G. über 1,4), stellt man durch Destillation von KNO_3 (oder $NaNO_3$) mit weniger H_2SO_4 bei höherer Temperatur dar; um die Reduktion der HNO_3 zu N_2O_4 zu fördern, mischt man dem Salpeter meistens etwas Stärkemehl bei.

Anlage zur Salpetersäurekondensation für die Zersetzung von 400 kg Salpeter in 24 Stunden, vollständig mit 4 Tourills, 2 Kühlschlangen, 1 Absorptionsturm mit Kaskadenschüsseln, Reduktionsmuffen, Steig-, Abfall-, Knie- und Verbindungsröhren. Die kompl. Anlage	Mk. 707,70
Anlage zur Salpetersäurekondensation mittels Kühlschlange für 2 Zylinder à 300 kg Salpeterfüllung (abwechselnd zu verbinden), kompl. mit 3 Tourills, 2 Kühlschlangen, 2 Abtreibtöpfen und einem kompl. Plattenturm. Die ganze Anlage	„ 1021,50
Dieselbe Anlage für 2 Zylinder à 300 kg Salpeterfüllung mittels Kühlschlangen, jedoch mit einem gewöhnlichen Koksturm von 6 m Höhe. Die ganze Anlage	„ 909,25
Einfache Anlage zum Abchloren und Bleichen der rohen Salpetersäure, bestehend aus 2 Abtreibtöpfen, je ca. 350 l Inhalt, mit Verbindungs- und Übergangsrohren sowie 2 Tourills mit Hahn, kompl.	„ 157,00

Vgl. auch „Reaktionstürme“.

In neuester Zeit versucht man von verschiedenen Gesichtspunkten das alte Salpetersäureverfahren aus Salpeter zu durchbrechen, und zwar haben einerseits die Versuche, HNO_3 aus Ammoniak und anderseits diejenigen, HNO_3 aus Luft zu gewinnen, seit kurzem grössere Bedeutung gewonnen, als man ahnen konnte. Zu solchen Versuchen hat man Grund genug, denn, wenn man mit der gleichen Zunahme des Salpeterverbrauches wie bisher rechnet, kann man sich nicht verhehlen, dass die chilenischen Salpeterlager in weniger als 20 Jahren erschöpft sein müssen.

Das Ostwaldsche Verfahren (Engl. Pat. 698 von 1903) besteht darin, dass man zur Gewinnung von HNO_3 eine Mischung von Ammoniak und Luft über eine rotglühende Kontaktsubstanz leitet. Als katalytischer Stoff dient fein verteiltes Platin oder ein anderes Platinmetall; um eine Überhitzung der Kontaktsubstanz zu vermeiden, soll nicht reines Platinschwarz angewendet werden, sondern entweder Platin, teilweise mit einem Überzug von Platinschwarz versehen, oder auch überhaupt nur massives Platin. Das Gemisch aus Luft und

Ammoniak kann gebildet werden, indem man Luft in Berührung mit einer ammoniakhaltigen Lösung bringt, wobei die Luft in umgekehrter Richtung wie die Ammoniaklösung strömt. Die ammoniakalische Lösung kann erhitzt werden, indem die durch die katalytische Reaktion erzeugte Hitze in geeigneter Weise für diesen Zweck nutzbar gemacht wird. Inzwischen sind über das Ostwaldsche Verfahren weitere Angaben in die Öffentlichkeit gedrungen. Hiernach muss die Luft sich in grossem Überschuss befinden: die Reaktionstemperatur muss über 300° C. gehalten werden, die Gase sollen so rasch wie möglich durch die Kontaktmasse hindurchstreichen und nach dem Grundsatze des Gegenstroms durch solche Gase vorgewärmt werden, die die Kontaktmasse schon hinter sich haben. Der Apparat besteht aus einem offenen Rohr, das an einem Ende mit dem Kontaktmaterial beschickt ist. Dieses Rohr befindet sich in einem Zylinder. In letzterem ist in der Nähe der Austrittsstelle der Gase aus dem Apparat eine Öffnung, um die Gasmischung hineinzulassen, die so um das Rohr herumstreichend vorgewärmt wird, bis sie am andern Ende in dieses eintritt. — Nach dem Franz. Pat. 335 229 soll die Mischung von NH_3 mit Luft bei 700° C. über Fe_2O_3 oder ein anderes geeignetes Oxyd geleitet werden; das erhaltene N_2O_5 wird dann durch H_2O in HNO_3 oder durch ein geeignetes Oxyd in das entsprechende Nitrat übergeführt. — Das neueste Ostwald'sche Patent ist das Amer. Pat. 858 904.

Noch interessanter und wichtiger als diese beiden Methoden sind die Verfahren, HNO_3 mit Hilfe der Elektrizität aus dem Stickstoff der Luft darzustellen. Denn da NH_3 und HNO_3 in einem gewissen Verhältnis zueinander stehen, wird man schliesslich auch an NH_3 Mangel haben, nachdem der $NaNO_3$ knapp geworden ist. Eine wirkliche Lösung des Problems kann man demnach nur so finden, dass man die unerschöpflichen Vorräte an ungebundenem Luftstickstoff nutzbar macht.

Das Prinzip des Verfahrens, den Luftstickstoff elektrisch zu verbrennen, ist schon sehr lange bekannt, aber man glaubte, dass der Stromverbrauch zu gross und die gebildete HNO_3-Menge zu klein sei, als dass an eine technische Ausnutzung gedacht werden könnte. Neuerdings sind derartige Versuche aber tatsächlich in die Praxis übergeführt worden. Zuerst erregte das Verfahren von Bradley und Lovejoy Aufsehen; es wurde unter Benutzung der Wasserkräfte des Niagara im Grossen ausgeübt. Nach diesem Verfahren (Engl. Pat. 8230 von 1901) erzeugt man in einem Gemisch gleicher Teile Sauerstoff und Stickstoff oder auch direkt in Luft bei einer Temperatur von 80° C. durch elektrische Entladungen HNO_3. Wesentlich ist, dass der überspringende Funke in sehr kleine Unterabteilungen zerlegt wird, so dass einem geringen Energiequantum eine grosse Oberfläche geboten wird. Nach Chem. Ztg. 1903 Repert. 152 betreibt man das Verfahren mit einem Gleichstrom von 10 000 Volt Spannung. Den negativen Pol bildet eine senkrechte Achse, welche an 33 Punkten je 6 strahlenförmige Arme trägt; die positiven Pole sind auf dem Umfange eines eisernen Zylinders angebracht, welcher den Reaktionsraum bildet. Die Achse macht 500 Umdrehungen in der Minute und bildet und unterbricht in der nämlichen Zeit 414 000 Lichtbogen. Die rasche Rotation der Achse, sowie ein durch den Zylinder mit Heftigkeit hindurchgetriebener Luftstrom bringen eine starke Abkühlung hervor, welche einer bei höherer Temperatur zu befürchtenden Dissoziation der entstandenen HNO_3 vorbeugt, so dass die abziehende Luft nur 2—3 % Stickoxyd enthält. Da nach den angestellten Versuchen zur Erzeugung von 1 kg Salpetersäure 15,5 H. P.-Stunden nötig sind, so glaubte man, dass dieses Verfahren sich wenigstens unter Benutzung der billigen Wasserkraft des Niagara rentabel erweisen würde. Hierin hat man sich getäuscht; das Unternehmen hat keinen Erfolg gehabt, da die erzielten Produkte sich höher im Preise stellten, als der natürliche Chilisalpeter.

Dann hörte man von dem Verfahren Kowalski's (D. R. P. 179 288), bei dem die Bindung des Luftstickstoffs mit Hilfe von Wechselstrom sehr hoher Spannung (bis zu 50 000 V.) erfolgt. Auch dieses Verfahren scheint sich nicht zu bewähren, wenigstens ist die Versuchsanlage wieder zum Stillstand gekommen.

m so grössere Hoffnungen darf man auf das Verfahren der Norweger
ɜ l a n d und E y d e setzen; es ist durch Amer. Pat. 772 862 und 775 123,
ᴾat. 13 280 und 13 240 von 1903, Norw. Pat. 14 209 von 1904 und zahl-
andere geschützt. Wir folgen bezüglich dieses interessanten Prozesses
Vortrage von W i t t (Prometheus XVII, 129 ff., 149 ff., 165 ff.): Schon
war es bekannt, dass der Flammenbogen eines mässig gespannten
ɜlstroms im Bereiche eines magnetischen Feldes die Form einer Scheibe
ıt. Die in dem Felde wirkenden Kräfte sind bestrebt, die fortwährend
stehenden Flammen gewissermassen auszublasen; so kommt es zu einer
folge von nach zwei Richtungen fliehenden Flammen, die sich für das
u dem Eindruck einer ruhig brennenden Sonne vereinigen. B i r k e -
und E y d e haben nun gefunden, dass diese von dem magnetischen
zur Seite geblasenen Flammen in ausserordentlich hohem Masse den
:kstoff zu verbrennen vermögen. Um diese Beobachtung praktisch aus-
:n, wird die Wechselstrom-Flammenscheibe in flache, mit Kupfer ge-
:e Öfen aus feuerfestem Ton eingeschlossen; durch die Öfen wird ein
ɜr Strom von Luft hindurchgejagt. Die praktisch benutzten Apparate
gewaltige Flammenscheiben von 2 m Durchmesser; ihr normaler Energie-
ıch beträgt 500 Kilowatt. Die Fixierung des verbrannten Luftstickstoffs
:ht in der Weise, dass die den Öfen entströmende elektrisierte Luft —
nisch von unverbrauchtem O und N mit kaum 2 % Stickoxyd — infolge
ırhandenen überschüssigen Sauerstoffs von selbst ihr Stickoxyd in
offtetroxyd (Untersalpetersäure) verwandelt. Die Gase werden in
Berührung mit H_2O gebracht, wobei das Tetroxyd unter Freiwerden
Mengen von Stickoxyd HNO_3 liefert; das Stickoxyd vermag dann noch
: HNO_3 zu bilden. Die Säure reichert sich in den Absorptionstürmen
einem Gehalt von 50 % an und wird durch Neutralisieren mit Kalk-
ı Calciumnitrat übergeführt; letzteres lässt man in eisernen Trommeln
en und bringt es so in den Handel. In der nach dem Birkeland-Eyde-
Verfahren arbeitenden Fabrikanlage bei Notodden in Norwegen werden
jetzt täglich 1500 kg wasserfreie HNO_3 erzeugt. Die dortigen Wasser-
liefern die elektrische Energie zu etwa 12 Mk. für 1 P. S. und Jahr; die
ıten schwanken zwischen 500 und 600 kg wasserfreier HNO_3 pro
ttjahr. Die Erzeugungskosten sind so, dass die Produkte unter Zu-
legung des Chilisalpeter-Marktpreises schon jetzt einen guten Nutzen
Auch in Form von N i t r i t e n lässt sich der Luftstickstoff nach diesem
ren gewinnen. —

usser dem Verfahren von Birkeland und Eyde hat sich im Grossbetrieb
:hönherrsche Verfahren bewährt, das von der Badischen Anilin- und
brik ausgebeutet wird. Hier werden Lichtbogen von vorher noch nicht
tellter Länge verwendet, die ruhig im Innern von Röhren brennen und
ıen die Luft entlang geführt wird. Schon bei der ersten Versuchsanlage
)00 P. S. beträgt die Flammenlänge 5 m. Im Bau befindet sich in
gen eine Anlage, die zuerst 120 000, später 240 000 elektrische P. S.
:en soll. —

ie Patentliteratur bezüglich der Verfahren, die auf diese oder jene
von dem Stickstoff der Luft zur Salpetersäure bzw. zu Nitraten ge-
wollen, wächst von Tag zu Tag, ohne dass doch viel Brauchbares
er wäre. Als neueste Patente, die auf diesem Gebiete liegen, seien
:tens genannt: die D. R. P. 180 691, 182 297, 182 849, 184 958, 185 094,
4, 187 367, 192 883, 193 366, 196 112, 198 240, 200 876, 205 006, 205 018,
1, 209 959, 209 961, 210 167; Franz. Pat. 374 237, 380 059, 380 467,
3, 388 276, 388 281, 388 305; Norw. Pat. 18 029, 18 030, 18 031 von
Amer. Pat. 877 446 und 877 448.

onstige Methoden, welche auf neuer Grundlage eine Gewinnung von
ɜrsäure bezwecken, können hier übergangen werden, da ihnen jede
:che Bedeutung abgeht.

eine HNO_3 ist eine wasserhelle, an der Luft stechend riechende, Dämpfe
ıchende, sehr ätzende Flüssigkeit, die sich am Licht gelblich färbt. Das
ydrat hat den S. P. 86°, doch tritt hierbei teilweise Zersetzung in N_2O_4

und O ein, und der S. P. steigt, bis er bei 126° konstant bleibt; hierbei destilliert das 4 fache Hydrat $2\,HNO_3 + 3\,H_2O$ über.

Tabelle der sp. G. von Salpetersäuren verschiedener Konzentration bei 15°.

Bezogen auf H_2O von 4°. (Nach Lunge und Rey.)

Vol.-Gew. bei $\frac{15°}{4°}$ (luftleer)	Grade Baumé	Grade Twaddell	100 Gew.-T. enthalten					1 l enthält kg				
			N_2O_5	HNO_3	Säure von 36° Bé	Säure von 40° Bé	Säure von 48,5° Bé	N_2O_5	HNO_3	Säure von 36° Bé	Säure von 40° Bé	Säure von 48,5° Bé
1,000	0	0	0,08	0,10	0,19	0,16	0,10	0,001	0,001	0,002	0,002	0,001
1,005	0,7	1	0,85	1,00	1,89	1,61	1,03	0,008	0,010	0,019	0,016	0,010
1,010	1,4	2	1,62	1,90	3,60	3,07	1,95	0,016	0,019	0,036	0,031	0,019
1,015	2,1	3	2,39	2,80	5,30	4,52	2,87	0,024	0,028	0,053	0,045	0,029
1,020	2,7	4	3,17	3,70	7,01	5,98	3,79	0,033	0,038	0,072	0,061	0,039
1,025	3,4	5	3,94	4,60	8,71	7,43	4,72	0,040	0,047	0,089	0,076	0,048
1,030	4,1	6	4,71	5,50	10,42	8,88	5,64	0,049	0,057	0,108	0,092	0,058
1,035	4,7	7	5,47	6,38	12,08	10,30	6,54	0,057	0,066	0,125	0,107	0,068
1,040	5,4	8	6,22	7,26	13,75	11,72	7,45	0,064	0,075	0,142	0,121	0,077
1,045	6,0	9	6,97	8,13	15,40	13,13	8,34	0,073	0,085	0,161	0,137	0,087
1,050	6,7	10	7,71	8,99	17,03	14,52	9,22	0,081	0,094	0,178	0,152	0,096
1,055	7,4	11	8,43	9,84	18,64	15,89	10,09	0,089	0,104	0,197	0,168	0,107
1,060	8,0	12	9,15	10,68	20,23	17,25	10,95	0,097	0,113	0,214	0,182	0,116
1,065	8,7	13	9,87	11,51	21,80	18,59	11,81	0,105	0,123	0,233	0,198	0,126
1,070	9,4	14	10,57	12,33	23,35	19,91	12,65	0,118	0,132	0,250	0,213	0,135
1,075	10,0	15	11,27	13,15	24,91	21,24	13,49	0,121	0,141	0,267	0,228	0,145
1,080	10,6	16	11,96	13,95	26,42	22,53	14,31	0,129	0,151	0,286	0,244	0,155
1,085	11,2	17	12,64	14,74	27,92	23,80	15,12	0,137	0,160	0,303	0,258	0,164
1,090	11,9	18	13,31	15,53	29,41	25,08	15,93	0,145	0,169	0,320	0,273	0,173
1,095	12,4	19	13,99	16,32	30,91	26,35	16,74	0,153	0,179	0,339	0,289	0,184
1,100	13,0	20	14,67	17,11	32,41	27,63	17,55	0,161	0,188	0,356	0,304	0,193
1,105	13,6	21	15,34	17,89	33,89	28,89	18,35	0,170	0,198	0,375	0,320	0,203
1,110	14,2	22	16,00	18,67	35,36	30,15	19,15	0,177	0,207	0,392	0,335	0,212
1,115	14,9	23	16,67	19,45	36,84	31,41	19,95	0,186	0,217	0,411	0,350	0,223
1,120	15,4	24	17,34	20,23	38,31	32,67	20,75	0,195	0,227	0,430	0,366	0,233
1,125	16,0	25	18,00	21,00	39,77	33,91	21,54	0,202	0,236	0,447	0,381	0,242
1,130	16,5	26	18,66	21,77	41,23	35,16	22,23	0,211	0,246	0,466	0,397	0,252
1,135	17,1	27	19,32	22,54	42,69	36,40	23,12	0,219	0,256	0,485	0,413	0,263
1,140	17,7	28	19,98	23,31	44,15	37,65	23,91	0,228	0,266	0,504	0,430	0,273
1,145	18,3	29	20,64	24,08	45,61	38,89	24,70	0,237	0,276	0,523	0,446	0,283
1,150	18,8	30	21,29	24,84	47,05	40,12	25,48	0,245	0,286	0,542	0,462	0,293
1,155	19,3	31	21,94	25,60	48,49	41,35	26,26	0,254	0,296	0,561	0,478	0,304
1,160	19,8	32	22,60	26,36	49,92	42,57	27,04	0,262	0,306	0,580	0,494	0,314
1.165	20,3	33	23,25	27,12	51,36	43,80	27,82	0,271	0,316	0,598	0,510	0,324
1,170	20,9	34	23,90	27,88	52,80	45,03	28,59	0,279	0,326	0,617	0,526	0,334
1,175	21,4	35	24,54	28,63	54,22	46,24	29,36	0,288	0,336	0,636	0,543	0,345
1,180	22,0	36	25,18	29,38	55,64	47,45	30,13	0,297	0,347	0,657	0,560	0,356
1,185	22,5	37	25,83	30,13	57,07	48,66	30,90	0,306	0,357	0,676	0,577	0,366
1,190	23,0	38	26,47	30,88	58,49	49,87	31,67	0,315	0,367	0,695	0,593	0,376
1,195	23,5	39	27,10	31,62	59,89	51,07	32,43	0,324	0,378	0,715	0,610	0,388
1,200	24,0	40	27,74	32,36	61,29	52,26	33,19	0,333	0,388	0,735	0,627	0,398
1,205	24,5	41	28,36	33,09	62,67	53,23	33,91	0,342	0,399	0,755	0,644	0,409
1,210	25,0	42	28,99	33,82	64,05	54,21	34,69	0,351	0,409	0,775	0,661	0,419
1,215	25,5	43	29,61	34,55	65,44	55,18	35,44	0,360	0,420	0,795	0,678	0,431
1,220	26,0	44	30,24	35,28	66,82	56,16	36,18	0,369	0,430	0,815	0,695	0,441
1,225	26,4	45	30,88	36,03	68,24	57,64	36,95	0,378	0,441	0,835	0,712	0,452
1,230	26,9	46	31,53	36,78	69,66	59,13	37,72	0,387	0,452	0,856	0,730	0,466

Grade Baumé	Grade Twaddel	100 Gew.-T. enthalten					1 l enthält kg				
		N_2O_5	HNO_3	Säure von 36° Bé	Säure von 40° Bé	Säure von 48,5° Bé	N_2O_5	HNO_3	Säure von 36° Bé	Säure von 40° Bé	Säure von 48,5° Bé
27,4	47	32,17	37,53	71,08	60,61	38,49	0,397	0,463	0,877	0,748	0,475
27,9	48	32,82	38,29	72,52	61,84	39,27	0,407	0,475	0,900	0,767	0,487
28,4	49	33,47	39,05	73,96	63,07	40,05	0,417	0,486	0,921	0,785	0,498
28,8	50	34,13	39,82	75,42	64,31	40,84	0,427	0,498	0,943	0,804	0,511
29,3	51	34,78	40,58	76,86	65,54	41,62	0,437	0,509	0,965	0,822	0,522
29,7	52	35,44	41,34	78,30	66,76	42,40	0,447	0,521	0,987	0,841	0,534
30,2	53	36,09	42,10	79,74	67,99	43,18	0,457	0,533	1,009	0,860	0,547
30,6	54	36,75	42,87	81,20	69,23	43,97	0,467	0,544	1,031	0,879	0,558
31,1	55	37,41	43,64	82,65	70,48	44,76	0,477	0,556	1,054	0,898	0,570
31,5	56	38,07	44,41	84,11	71,72	45,55	0,487	0,568	1,077	0,918	0,583
32,0	57	38,73	45,18	85,57	72,96	46,34	0,498	0,581	1,100	0,938	0,596
32,4	58	39,39	45,95	87,03	74,21	47,13	0,508	0,593	1,123	0,957	0,608
32,8	59	40,05	46,72	88,48	75,45	47,92	0,519	0,605	1,146	0,977	0,621
33,3	60	40,71	47,49	89,94	76,70	48,71	0,529	0,617	1,169	0,997	0,633
33,7	61	41,37	48,26	91,40	77,94	49,50	0,540	0,630	1,193	1,017	0,646
34,2	62	42,06	49,07	92,94	79,25	50,33	0,551	0,643	1,218	1,038	0,659
34,6	63	42,76	49,89	94,49	80,57	51,17	0,562	0,656	1,243	1,059	0,673
35,0	64	43,47	50,71	96,05	81,90	52,01	0,573	0,669	1,268	1,080	0,686
35,4	65	44,17	51,53	97,60	83,22	52,85	0,585	0,683	1,294	1,103	0,701
35,8	66	44,89	52,37	99,19	84,58	53,71	0,597	0,697	1,320	1,126	0,715
36,0	66,5	45,26	52,80	100,00	85,27	54,15	0,603	0,704	1,333	1,137	0,722
36,2	67	45,62	53,22	100,80	85,95	54,58	0,609	0,710	1,346	1,148	0,728
36,6	68	46,35	54,07	102,41	87,32	55,46	0,621	0.725	1,373	1,171	0,744
37,0	69	47,08	54,93	104,04	88,71	56,34	0,633	0,739	1,400	1,193	0,758
37,4	70	47,82	55,79	105,67	90,10	57,22	0,645	0,753	1,427	1,216	0,772
37,8	71	48,57	56,66	107,31	91,51	58,11	0,658	0,768	1,455	1,240	0,788
38,2	72	49,35	57,57	109,03	92,97	59,05	0,671	0,783	1,483	1,265	0,803
38,6	73	50,13	58,48	110,75	94,44	59,98	0,684	0,798	1,513	1,289	0,818
39,0	74	50,91	59,39	112,48	95,91	60,91	0,698	0,814	1,543	1,314	0,835
39,4	75	51,69	60,30	114,20	97,38	61,85	0,711	0,829	1.573	1,339	0,850
39,8	76	52,52	61,27	116,04	98,95	62,84	0,725	0,846	1,603	1,366	0,868
40,0	76,7	53,08	61,92	117,27	100,00	63,51	0,735	0,857	1,623	1,383	0,879
40,1	77	53,35	62,24	117,88	100,51	63,84	0,739	0,862	1,633	1,392	0,884
40,5	78	54,20	63,23	119,75	102,12	64,85	0,753	0,879	1,665	1,420	0,902
40,8	79	55,07	64,25	121,68	103,76	65,90	0,768	0,896	1,697	1,447	0,919
41,2	80	55,97	65,30	123,67	105,46	66,97	0,783	0,914	1,731	1,476	0,937
41,6	81	56,92	66,40	125,75	107,24	68,10	0,800	0,933	1,767	1,507	0,957
42,0	82	57,86	67,50	127,84	109,01	69,23	0,816	0,952	1,803	1,537	0,976
42,3	83	58,83	68,63	129,98	110,84	70,39	0,832	0,971	1,839	1,568	0,996
42,7	84	59,83	69,80	132,19	112,73	71,59	0,849	0,991	1,877	1,600	1,016
43,1	85	60,84	70,98	134,43	114,63	72,80	0,867	1,011	1,915	1,633	1,037
43,4	86	61,86	72,17	136,68	116,55	74,02	0,885	1,032	1,955	1,667	1,058
43,8	87	62,91	73,39	138,99	118,52	75,27	0,903	1,053	1,995	1,701	1,080
44,1	88	64,01	74,68	141,44	120,61	76,59	0,921	1,075	2,037	1,736	1,103
44,4	89	65,13	75,98	143,90	122,71	77,93	0,941	1,098	2,080	1,773	1,126
44,8	90	66,24	77,28	146,36	124,81	79,26	0,961	1,121	2,123	1,810	1,150
45,1	91	67,38	78,60	148,86	126,94	80,62	0,981	1,144	2,167	1,848	1,173
45,4	92	68,56	79,98	151,47	129,17	82,03	1,001	1,168	2,212	1,886	1,198
45,8	93	69,79	81.42	154.20	131,49	83,51	1,023	1,193	2,259	1,927	1,224
46,1	94	71,06	82,90	157,00	133,88	85,03	1,045	1,219	2,309	1,969	1,250
46,4	95	72,39	84,45	159,94	136,39	86,62	1,068	1,246	2,360	2,012	1,278
46,8	96	73,76	86,05	162,97	138,97	88,26	1,092	1,274	2,413	2,058	1,307
47,1	97	75,18	87,70	166,09	141,63	89,95	1,116	1,302	2,466	2,103	1,335
47,4	98	76,80	89,60	169,69	144,70	91,90	1,144	1,335	2,528	2,156	1,369

Vol. Gew. bei $\frac{15^0}{4^0}$ (luftleer)	Grade Baumé	Grade Twaddell	100 Gew.-T enthalten					1 l enthält kg				
			N_2O_5	HNO_3	Säure von 36° Bé	Säure von 40° Bé	Säure von 48,5° Bé	N_2O_5	HNO_3	Säure von 36° Bé	Säure von 40° Bé	Säure von 48,5° Bé
1,495	47,8	99	78,52	91,60	173,48	147,93	93,95	1,174	1,369	2,593	2,211	1,404
1,500	48,1	100	80,65	94,09	178,19	151,96	96,50	1,210	1,411	2,672	2,278	1,447
1,501	48,2	100,2	81,09	94,60	179,16	152,78	97,03	1,217	1,420	2,689	2,293	1,456
1,502	48,2	100,4	81,50	95,08	180,07	153,55	97,52	1,224	1,428	2,704	2,306	1,465
1,503	48,3	100,6	81,91	95,55	180,96	154,31	98,00	1,231	1,436	2,720	2,319	1,473
1,504	48,3	100,8	82,29	96,00	181,81	155,04	98,46	1,238	1,444	2,735	2,332	1,481
1,505	48,4	101	82,63	96,39	182,55	155,67	98,86	1,244	1,451	2,748	2,343	1,488
1,506	48,4	101,2	82,91	96,76	183,25	156,27	99,27	1,249	1,457	2,759	2,353	1,494
1,507	48,5	101,4	83,26	97,13	183,95	156,86	99,62	1,255	1,464	2,773	2,364	1,502
1,508	48,5	101,6	83,58	97,50	184,65	157,47	100,00	1,260	1,470	2,784	2,374	1,508
1,509	48,6	101,8	83,87	97,84	185,30	158,01	100,35	1,265	1,476	2,795	2,384	1,514
1,510	48,7	102	84,09	98,10	185,79	158,43	100,62	1,270	1,481	2,805	2,392	1,519
1,511	48,8	102,2	84,28	98.32	186,21	158,79	100,84	1,274	1,486	2,814	2,400	1,524
1,512	48,8	102,4	84,46	98,53	186,61	159,13	101,06	1,277	1,490	2,822	2,406	1,528
1,513	48,9	102,6	84,63	98,73	186,98	159,45	101,26	1,280	1,494	2,829	2,413	1,532
1,514	48,9	102,8	84,78	98,90	187,30	159,72	101,44	1,283	1,497	2,835	2,418	1,535
1,515	49,0	103	84,92	99,07	187,63	160,00	101,61	1,287	1,501	2,843	2,424	1,539
1,516	49,1	103,2	85,04	99,21	187,89	160,22	101,75	1,289	1,504	2,848	2,429	1,543
1,517	49,2	103,4	85,15	99,34	188,14	160,43	101,89	1,292	1,507	2,854	2,434	1,546
1,518	49,2	103,6	85,26	99,46	188,37	160,63	102,01	1,294	1,510	2,860	2,439	1,549
1,519	49,3	103,8	85,35	99,57	188,58	160,81	102,12	1,296	1,512	2,864	2,442	1,551
1,520	49,4	104	85,44	99,67	188,77	160,97	102,23	1,299	1,515	2,869	2,447	1,554

Die **r o t e r a u c h e n d e** Salpetersäure hat ein sp. G. von über 1,4 (gewöhnlich 1,50); ihre Dichte weicht in ganz unregelmässiger Weise von derjenigen der farblosen HNO_3 ab. Nach **L u n g e** und **M a r c h l e w s k i** hat man für die sp. G. von HNO_3, welche N_2O_4 enthält, folgende Korrekturen zu machen, und zwar hat man bei Säuren vom sp. G. 1,496 $\left(\text{bei } \frac{15^0}{4^0}\right)$ die in nachstehender Tabelle verzeichneten Werte **a b z u z i e h e n**, um das der wirklich vorhandenen HNO_3 entsprechende sp. G. zu finden, falls die beistehenden % N_2O_4 vorhanden sind.

N_2O_4 %	Zunahme des sp. G. durch N_2O_4	N_2O_4 %	Zunahme des sp. G. durch N_2O_4	N_2O_4 %	Zunahme des sp. G. durch N_2O_4	N_2O_4 %	Zunahme des sp. G. durch N_2O_4	N_2O_4 %	Zunahme des sp. G. durch N_2O_4
0,25	0,00050	3,00	0,01800	5,50	0,03600	8,00	0,05325	10,50	0,06975
0,50	0,00075	3,25	0,01985	5,75	0,03775	8,25	0,05500	10,75	0,07135
0,75	0,00150	3,50	0,02165	6,00	0,03950	8,50	0,05660	11,00	0,07300
1,00	0,00300	3,75	0,02350	6,25	0,04175	8,75	0,05825	11,25	0,07450
1,25	0,00475	4,00	0,02525	6,50	0,04300	9,00	0,06000	11,50	0,07600
1,50	0,00675	4,25	0,02690	6,75	0,04475	9,25	0,06160	11,75	0,07750
1,75	0,00775	4,50	0,02875	7,00	0,04650	9,50	0,06325	12,00	0,07850
2,00	0,01050	4,75	0,03050	7,25	0,04720	9,75	0,06500	12,25	0,08050
2,25	0,01250	5,00	0,03225	7,50	0,05000	10,00	0,06600	22,50	0,08200
2,50	0,01425	5,25	0,03365	7,75	0,05165	10,25	0,06815	12,75	0,08350
2,75	0,01625								

Die HNO_3 wird in der H_2SO_4-Fabrikation, ferner zum Gelbbrennen von Kupferlegierungen, zu Nitrierungen, zur Darstellung von Teerfarben und Explosivstoffen sowie zu zahlreichen anderen technischen Zwecken benutzt.

Prüfung: In der Praxis bestimmt man den **S ä u r e g e h a l t** meist durch das **A r ä o m e t e r** (vgl. die vorstehenden Tabellen), obwohl damit grosse Unsicherheit verknüpft ist. Für wichtigere Bestimmungen **t i t r i e r t** man den Säuregehalt, doch darf Methylorange als Indikator nicht verwendet werden. Zwecks Titration wird die Säure verdünnt; rauchende Sorten wägt man in einer **K u g e l h a h n p i p e t t e** ab.

Zur Ermittelung der Untersalpetersäure bedient man sich der vorstehend zuletzt 'edruckten Korrektionstabelle; nach Abzug der darin angegebenen Werte sucht man in der ıpttabelle den dem verbleibenden sp. G. entsprechenden HNO_3-Gehalt auf. Im übrigen lassen ı Salpetersäure und Untersalpetersäure natürlich auch mittels Nitrometers bestimmen.
Die Bestimmung der Verunreinigungen in der HNO_3 geschieht nach den allgemein üblichen lytischen Methoden.

petersäure, techn. 36° Bé	% kg	Mk.	31,00
„ „ 40° Bé, D. A. IV	% „	„	35,00
„ „ 45° Bé	% „	„	48,00
„ „ 47,5° Bé	% „	„	58,00
„ gerein., chlorfrei, 36° Bé	% „	„	32,00
„ „ „ 40° Bé	% „	„	36,00
„ chem. rein weiss, sp. G. 1,153 D. A. IV	% „	„	19,00
„ „ „ „ „ 1,185	% „	„	20,00
„ „ „ „ „ 1,200	% „	„	22,00
„ „ „ „ „ 1,300	% „	„	30,00
„ „ „ „ „ 1,340	% „	„	34,00
„ „ „ „ „ 1,400	% „	„	39,00
„ „ „ sp. G. 1,425	% „	„	50,00
„ „ „ „ 1,440	% „	„	68,00
„ „ „ „ 1,480	% „	„	98,00
„ „ „ „ 1,510	% „	„	105,00
„ rauchende, gereinigt:			
„ gelb sp. G. 1,486—1,500 D. A. IV	% „	„	70,00
„ rot „ 1,525 . . . . 1 kg Mk. 1,00;	% „	„	80,00

ɪalpetersäuretriglyzerid siehe „Nitroglyzerin".

ɪalpetrigsäureäthylester (Äthylnitrit) siehe „Äthylverbindungen".

ɪalvarsan (Ehrlich-Hata 606), der Zusammensetzung nach Dioxydiarsenobenzoldichlorhydrat, wird mit grösstem Erfolge gegen Siphilis be- und zwar meistens intravenös.

ʋarsan, 1 Ampulle (0,6 g) . . . . Mk. 10,00

ɪalz (Kochsalz; Chlornatrium; Natriumchlorid; *Natrium chloratum*).
Findet sich in mächtigen Lagern als Steinsalz, aus denen es bergsch gewonnen wird, ferner gelöst in den aus solchen Lagern kommenden n (Salzsolen) und in Salzseen sowie im Meerwasser. Aus dem Meerr gewinnt man das Salz (Seesalz) entweder durch freiwillige Verɪng in sogenannten Salzgärten (Meersalinen) oder durch Aus- . des Wassers oder schliesslich durch Eindampfen unter Erhitzung. Bei ɔnzentration fallen zuerst Fe_2O_3, dann $CaCO_3$, hierauf $CaSO_4$ aus; steigt ɔnzentration auf 25° Bé, so fängt NaCl an auszukristallieren, und zwar ;s sehr reines, für Speisezwecke, während später durch $MgSO_4$, $MgCl_2$

und NaBr verunreinigtes ausfällt. Lässt man Salzwasser gefrieren, so reichert sich das Salz in der Sole immer mehr an, während fast reines H_2O kristallisiert (gefriert).

Abgesehen von den natürlichen Solquellen erschliesst man solche künstlich durch Tiefbohrung. Die aus den natürlichen Solquellen stammende schwache Salzsole konzentriert man in Ländern, deren Sonnenwärme die Errichtung analoger Einrichtungen wie die Meersalinen nicht zulässt, mittels sogenannter Gradierwerke; diese kommen namentlich auch für Deutschland in Betracht. Die Gradierwerke bestehen aus 10—16 m hohen Holzgerüsten, welche mit Reisig und Faschinen (am besten aus Ästen des Schlehdorns) ausgefüllt werden und senkrecht zur vorherrschenden Windrichtung aufgestellt sind. Man pumpt die Salzsole bis in eine über der Dornwand angebrachte Verteilungsrinne, von wo sie durch das poröse Geflecht hinunterrieselt. Bei diesem Durchgang verdunstet H_2O, während sich gleichzeitig schwer lösliche Bestandteile der Sole auf den Reisern als „Dornstein" abscheiden. Man lässt die Sole das Gradierwerk 3—4 mal passieren, wodurch eine Konzentration bis zu 25 % NaCl erzielt wird. Durch den Wind wird übrigens eine beträchtliche Menge NaCl fortgeführt, und zwar beträgt der Salzverlust 20 bis über 30 % der ursprünglichen Menge.[1])

Die gradierte Sole wird zur weiteren Konzentration in flachen Pfannen eingedampft, wobei sich zuerst unter Aufschäumen $CaSO_4$ und organische Substanzen ausscheiden und abgeschöpft werden. Hat sich die Sole bei weiterem Einkochen gesättigt, so lässt man sie etwas klären, zieht sie dann in die eigentlichen Sudpfannen ab und dampft sie dort bei etwa 90° C. weiter ein. Das hierbei an der Oberfläche auskristallisierende fast ganz reine NaCl wird ausgeschöpft und getrocknet; es dient zu Speisezwecken (Sudsalz). Am Boden der Sudpfannen setzt sich der harte Pfannenstein ab; er besteht aus $CaSO_4$, Na_2SO_4 und NaCl.

Während die natürlichen Salzquellen nur schwache Solen geben, kann man nahezu oder vollständig gesättigte Solen dort erhalten, wo es möglich ist, in der Tiefe liegende Steinsalzlager durch tiefe Bohrlöcher (150—300 m tief) zu erschliessen. Man treibt dann zwei ineinander steckende kupferne Röhren bis in das Salzlager und lässt durch den Zwischenraum beider Röhren das Lösungswasser hinunterfliessen, während die gesättigte Sole aus dem Mittelrohr emporgepumpt wird. Man lässt die Sole zuerst sich klären und fällt dann durch Kalkmilch $CaSO_4$, $Mg(OH)_2$, $Fe_2(OH)_6$ und $Al_2(OH)_6$ aus; ein Überschuss von Kalk ist dabei zu vermeiden bezw. muss er durch Zusatz von mehr Sole aufgehoben werden. Hat sich der Niederschlag abgesetzt, so „versiedet" man die geklärte Sole, und zwar geschieht dies entweder in offenen Pfannen oder im Vakuum oder endlich in geschlossenen Kesseln unter Kompression des Dampfes. In letzterem Falle wird der auf 2 Atm. verdichtete, etwa 120° heisse Dampf durch eine in der 100° heissen Salzlösung liegende Spirale gedrückt; er gibt hier seine latente Wärme an die Sole ab und wird vollkommen kondensiert. Sowohl durch letztere Methode wie durch das Versieden unter vermindertem Druck wird es möglich, den Dampf (auf 100 kg NaCl sind etwa 300 kg H_2O zu verdampfen) auszunutzen, der sonst unkondensiert entweicht, weil er bei gewöhnlicher Spannung höchstens 100° hat, während gesättigte Salzsole bei 108° siedet.

Ein Problem von grösster Wichtigkeit für die Gewinnung von Sudsalz ist die Beseitigung des Gipses aus der Sole. Zunächst ist dazu zu bemerken, dass heute das Versieden schon zum grössten Teil in Vakuumapparaten geschieht. Man verwendet in der Vakuumsiederei Apparate mit zweifacher Wirkung (*double effet*) und sogar solche mit dreifacher Wirkung (*triple effet*). Die Apparate sind hierbei nach dem barometrischen Prinzip konstruiert, d. h. sie haben die Form von Türmen, deren Höhe dem sp. G. der einzudampfenden Flüssigkeiten entspricht, sind unten offen und tauchen in ein Bassin mit konstantem Niveau; aus diesem Bassin wird die zu verdampfende Flüssigkeit durch den Luftdruck in den Turm, aus dem von oben her die Luft

---

[1]) Der hohe Salzgehalt der von den Gradierwerken herkommenden Luft macht diese zu einem geschätzten Heilfaktor.

abgesaugt wird, emporgetrieben. Zur Erhitzung des Apparates dient ein Dampfmantel, der aber nur den oberen Teil des Turms umgibt. Die zum Sieden erhitzte Flüssigkeit schwimmt, da sie weniger dicht ist, auf der darunter lagernden kälteren Sole; das sich beim Verdampfen ausscheidende ganz feinkörnige weisse Salz fällt in dem Turme herunter durch die kältere Soleschichten (die es dabei erwärmt) auf den Boden des Bassins, von wo es — da das Bassin selbst ja seitwärts offen sein kann — fortwährend entfernt wird. Um nun einen Verdampfapparat mit mehrfacher Wirkung herzustellen, verbindet man mehrere einzelne in folgender Weise: Der Dampfmantel des ersten Appartes wird gewöhnlich durch den Abdampf einer Dampfmaschine auf 100° erwärmt; im Innern des zugehörigen Verdampfturms muss also die abzusaugende Luftmenge so reguliert werden, dass die oberen Teile der Sole etwa bei 80° sieden. Die mit der Luft abgesaugten Dämpfe aus dem Innern des ersten Apparats treten in den Dampfmantel des zweiten Apparates ein und bringen diesen auf eine Temperatur von 80°. Hier muss also die Luftverdünnung so reguliert werden, dass das Sieden der Sole schon etwa bei 60° erfolgt. Die ganze Anordnung ist dann ein Vakuumsiedeapparat mit doppelter Wirkung; um einen solchen mit dreifacher Wirkung zu erhalten, benutzt man den abgesaugten Dampf von 60° zur Heizung eines dritten Apparates, in dem die Sole durch noch stärkere Luftverdünnung etwa schon bei 40° siedet.

Die Vakuumsiederei in den geschilderten Apparaten lässt sich nur dann gut durchführen, wenn die Sole *entgipst* ist. Denn sonst lagert sich bei der Verdampfung das (zuerst sich ausscheidende) $CaSO_4$ in Krusten an die Wandungen an und verhindert mehr und mehr die Wärmeübertragung von dem Dampfmantel in das Innere. Das beste Verfahren zur Entgipsung der Sole ist das durch D. R. P. 118 451 und mehrere Zusatzpatente (D. R. P. 140 604, 140 605 und 146 713) geschützte. Hierbei wird der Gips aus der Sole ausgesalzen, und zwar durch irgendwelche andere leichter lösliche Sulfate oder Calciumsalze, z. B. durch Zusatz grosser Mengen $CaCl_2$ oder Na_2SO_4. Spuren von Gips, die hierbei noch in der Sole verbleiben, werden entfernt durch Wechselzersetzung mit $BaCl_2$ (falls die Aussalzung mit $CaCl_2$ geschah) bezw. Na_2CO_3 (falls Na_2SO_4 zur Aussalzung gedient hatte). Das Na_2CO_3 kann erspart werden, wenn man der Sole anfangs Ätzkalk und Na_2SO_4 zusetzt, so dass freies Alkali entsteht; in diesem Falle ist die filtrierte Sole mit CO_2 zu behandeln, bis das freie Alkali in Karbonat umgewandelt ist. — Das D. R. P. 142 856 will die Reinigung der Sole von Ca-Salzen mittels künstlichen Magnesiumkarbonats bewirken.

Das Trocknen des Salzes für Speisezwecke geschieht in Trockenpfannen oder auf Horden.

Das D. R. P. 171 714 bezweckt die Herstellung von weissem und praktisch reinem Salz durch Umschmelzen von unreinem und missfarbigem Steinsalz, wobei durch die geschmolzene Salzmasse 20—40 Minuten lang Luft geblasen wird. Ebenfalls die Reinigung von NaCl bezwecken die D. R. P. 204 444, 206 409, 206 569 und 206 833.

Über die reine Verbindung NaCl siehe No. 12 unter „*Natriumverbindungen*". In Deutschland hat Speisesalz eine Abgabe von Mk. 120 für 1000 kg zu entrichten, während das ins Ausland gehende, ferner das technisch verwertete oder als Viehsalz dienende NaCl nur mit einer Abgabe von Mk. 2 pro 1000 kg belastet ist. Soll die niedrigere Abgabe Platz greifen, so muss das Salz *denaturiert* und hierdurch für den menschlichen Genuss ungeeignet gemacht werden (vgl. unter „*Denaturieren*"). Die Ausführungsbestimmungen des Zollgesetzes schreiben folgende Denaturierungsmittel vor:

1. *Für Viehsalz*: Die häufigste Denaturierung für Viehsalzlecksteine (Kugeln aus denaturiertem Sekunda-Salz und Lehm) ist ein Gemenge von Eisenoxyd und Wermutpulver, und zwar ist Vorschrift a) für *Siedesalz*: ¼ % Eisenoxyd und ¼ % Wermutpulver; b) für *Steinsalz*: ⅜ % Eisenoxyd und ¼ % Wermutpulver.

Statt Wermut ist auch Holzkohle gestattet, und zwar a) für *Siedesalz*: ¼ % Eisenoxyd und ¼ %Holzkohlenpulver; b) für *Steinsalz*: ⅜ % Eisenoxyd und ¼ % Holzkohlenpulver.

2. Für Düngesalz: 1 % Russ.

3. Für gewerbliche Zwecke: Von der Denaturierung des zur Sulfat- und Ammoniaksodafabrikation steuerfrei zu verwendenden Salzes kann abgesehen werden, wenn diese Verwendung unter ständiger steueramtlicher Kontrolle erfolgt.

Sofern das Bestellsalz für zuverlässige Gewerbetreibende auf den Salzwerken denaturiert wird und ein anderes Denaturierungsmittel als Schwefelsäure für das betreffende Gewerbe nicht zulässig erscheint, ist Denaturierung mit 2 % Schwefelsäure (1 T. Säure von 66° Bé mit 3—4 T. Wasser verdünnt) oder auch nur mit 1 % Schwefelsäure (1 T. Säure 66° Bé mit 1 T. Wasser) gestattet.

Ferner verwendet man auch noch häufiger für Gewerbesalz: ¼ % Petroleum (namentlich für Gerbereien), ebenfalls für Gerbereien ¼ % *Kienöl*, während das in Bierbrauereien zum Eismachen verwendete Salz durch 4 % Eisenvitriol oder 1 % Seifenpulver denaturiert wird. Andere Denaturierungsmittel sind weniger wichtig.

Prüfung: Sehr wichtig ist, dass man zur Untersuchung des Salzes eine gute Durchschnittsprobe nimmt. Qualitativ prüft man auf Kalium, dann auf Alkalibromide und Jodide, sowie bei Speisesalz auf Metallsalze (Pb, Cu, Sn). Die Schwermetalle werden in bekannter Weise nachgewiesen. Zur Prüfung auf die andern genannten Stoffe behandelt man eine grössere Menge Salz mit einer zur vollständigen Lösung ungenügenden Menge H_2O, dampft das erhaltene Extrakt nach der Filtration auf ⅓ ein und filtriert nochmals Die eine Hälfte des Filtrats wird dann mit Platinchlorid stark geschüttelt: Bei Gegenwart von KCl zeigt sich ein zitronengelber Niederschlag; die andere Hälfte des Filtrats versetzt man Tropfen für Tropfen mit Chlorwasser und schüttelt mit Chloroform, wobei zuerst das Jod, dann das Brom in Freiheit gesetzt und vom Chloroform aufgenommen wird.

Die quantitative Untersuchung erstreckt sich im technischen Betriebe gewöhnlich auf Wasser, Chlor, Schwefelsäure und Unlösliches. Die Feuchtigkeit ermittelt man am besten durch vierstündiges Erhitzen von etwa 5 g Salz in einem vollkommen trocknen Erlenmeyerkolben von ¼ Liter Inhalt auf 140—150°. Die Menge des Gesamt-Chlors ermittelt man durch direkte Titration mit $^1/_{10}$ N-Silberlösung unter Verwendung von K_2CrO_4 als Indikator; das Cl wird auf NaCl umgerechnet. Die H_2SO_4-Bestimmung geschieht auf übliche Weise gewichtsanalytisch.

Zur Bestimmung des in H_2O Unlöslichen löst man 50 g der sehr fein zerriebenen Durchschnittsprobe in lauem Wasser, filtriert durch ein gewogenes Filter, spült das Unlösliche ohne Verlust in einen gläsernen Mörser und zerreibt es dort mit genügend Wasser, um sämtliches $CaSO_4$ in Lösung zu bringen. Indem man das Wasser in der Reibschale dekantiert, wiederholt man das Verfahren noch einigemal, bringt den Rückstand schliesslich aufs Filter und trocknet bei 100°.

Nach der Wägung löst man das Unlösliche auf dem Filter in warmer verd. HCl, fällt mit NH_3, löst den Niederschlag wieder in verd. H_2SO_4 (1 : 4) und titriert nach Reduktion (mit Zn) mit $KMnO_4$-Lösung (ca. 1 g $KMnO_4$ in 1 l) das Eisenoxyd. Der in HCl unlösliche Filterrückstand wird mit H_2O gut ausgewaschen und dann wieder bei 100° getrocknet, wodurch man den Gehalt an Sand und Ton erhält. Zieht man die Summe von Eisenoxyd + Sand und Ton von dem in H_2O Unlöslichen ab, so kann man die Differenz als Calciumkarbonat (und Magnesiumkarbonat) in Rechnung setzen.

Im Filtrat von der Bestimmung des in H_2O Unlöslichen ermittelt man den Gehalt an Ca und Mg nach Zusatz von NH_4Cl und NH_3 in üblicher Weise.

Man berechnet alles Mg als $MgCl_2$ und zieht die äquivalente Menge NaCl vom Gesamt-Chlornatrium ab, wodurch sich der wirkliche NaCl-Gehalt ergibt. Ist mehr H_2SO_4 vorhanden, als dem gefundenen Gehalt an löslichem Ca entspricht, so berechnet man den Überschuss als Na_2SO_4, während man im entgegengesetzten Falle den Ca-Rest als $CaCl_2$ in Rechnung setzt; es muss dann natürlich die dem $CaCl_2$ äquivalente Menge NaCl wieder vom Gesamt-Chlornatrium abgezogen werden.

Einrichtungen für Salzmühlen:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Salzsäure (Chlorwasserstoff; *Acidum hydrochloricum; Acidum muriaticum*). HCl. Sie wird in der Technik als Nebenprodukt bei der Fabrikation von Sulfat (s. d.) gewonnen, d. h. durch Zersetzung von NaCl mit H_2SO_4 entsprechend der Gleichung: $2\,NaCl + H_2SO_4 = 2\,HCl + Na_2SO_4$. Das hierbei entweichende Salzsäuregas gibt, von H_2O absorbiert, die gewöhnliche Salzsäure.

Die Kondensation muss so geschehen, dass das HCl-Gas mit dem H_2O eine grosse Berührungsfläche hat; da man die Wassermenge (zur Erzielung einer entsprechenden Stärke) nicht beliebig steigern kann, so muss man dafür sorgen, dass das H_2O in oftmaliger Wiederholung mit HCl in Berührung kommt und dass die stärkste Säure stets mit den reichsten Gasen, das reine H_2O hingegen mit dem von HCl schon fast ganz befreiten Dampf zusammentrifft. Ehe die HCl kondensiert wird, muss man für starke Abkühlung der

sorgen. Die Art der Kondensationseinrichtungen ist verschieden, je
em ob das HCl-Gas viel oder wenig Luft beigemengt enthält. Die HCl aus
: und Herd des Muffelofens wird getrennt abgeführt, weil die HCl aus der
: reiner und konzentrierter ist, während die unreinere Säure vom Herd
luffelofens nicht zum Verkauf gelangt, sondern von der Fabrik ver-
et wird. Jede der beiden zu einer Anlage gehörenden Kondensations-
ien besteht aus einem Waschturm aus säurebeständigen Sandstein-
ı, der feucht gehalten aber nicht gekühlt wird, so dass kaum HCl, aber
össte Teil der beigemengten H_2SO_4 dort zurückgehalten wird. Von da
urchstreichen die Dämpfe jederseits eine grosse Anzahl von Steinzeug-
(Bombonnes; Tourills), um dann in einen Kondensationsturm[1]) (Koks-
Plattenturm; Kugelturm) zu gelangen, wo das von unten eintretende
urch das von oben herabrieselnde H_2O von dem letzten Rest HCl befreit
Aus dem Turm fliesst die entstandene schwache Säure (ca. 8° Bé) durch
rschiedenen Tourills immer der Richtung der Gase entgegen, so dass sie
ıde (d. h. bei der Eintrittstelle des Gases in die Tourill-Reihe) in ver-
ähiger Stärke von 20—22° Bé ausfliesst.

e Kondensationsanlage für die Zersetzung von ca. 400 kg Salz in
!4 Stunden, bestehend aus einem Strange für die Pfannen- und einem
olchen für die Herdsäure des Sulfatofens, setzt sich für jeden Strang
usammen aus einem Waschturm aus säurebeständigen Sandsteinplatten,
ı4 Stück zweihalsigen Tourills von ca. 300 l Inhalt, 1 dreihalsigen
Tourill von ca. 500 l Inhalt und einem Kondensationsturm aus Steinzeug.
Die ganze Anlage mit Aufsatz und Knieröhren, allen Verbindungsstücken,
Einspritzröhren, Füllung der Kondensationstürme mit Röhren, Kugeln,
ichalen oder Platten, sämtliche Steinzeugteile zusammen . . . . Mk. 9128

Anlage gleicher Grösse, jedoch zur Ersparung von Platz aus 2 × 58
e 1 m langen Steinzeugröhren für Luftkühlung bestehend, mit zugehörigen
Tourills, Waschtürmen und Kondensationstürmen, mit allen Verbindungs-
tücken und sonstigem Zubehör. Gesamtpreis der Steinzeugteile . . . „ 6497

Preise der einzelnen Tourills und Kondensationsröhren siehe in den Artikeln
ondensieren" und „Reaktionstürme".

Die gewonnene HCl wird zur Befreiung von As mit H_2S oder BaS be-
lt; letzteres entfernt gleichzeitig auch die H_2SO_4, welche andernfalls ge-
t mit $BaCl_2$ beseitigt werden muss. Rohe HCl ist meistens durch fein
tes Selen rot gefärbt; dasselbe wird zusammen mit dem As entfernt.
Um ganz reine HCl zu erhalten, destilliert man die Rohsäure nach der
ung vom As aus Glasretorten oder man lässt H_2SO_4 zufliessen und ab-
rt den entwickelten Chlorwasserstoff in H_2O.

ıussichtsreich erscheint das Oehlersche Verfahren (ausgearbeitet von
lor Meyer), wonach man gemahlenes (D. R. P. 136 998 NaCl in über-
iiges geschmolzenes Natriumbisulfat hineinschüttet und gleichzeitig
H_2SO_4 zufliessen lässt. Es entwickelt sich trockenes Chlorwasserstoff-
las abgeleitet wird, während im Schmelzgefäss durch Zuführung von
und NaCl immer wieder Neubildung von Bisulfat erfolgt.

'ür die Herstellung reiner Salzsäure sind neuerdings die D. R. P.
6 und 123 861 wichtig geworden. Nach dem ersteren erfolgt die Dar-
ıg reiner HCl in bleiernen Gefässen so, dass man die vom As befreite
Salzsäure in heisse verd. H_2SO_4 einfliessen lässt, wobei reine Salzsäure
ler gleichen Konzentration, wie die ursprünglich angewandte, über-
iert; das Schwefelsäurebad wird dabei durch eine Dampfschlange ge-
Das zweite Patent unterscheidet sich von dem ersten nur dadurch, dass
he Salzsäure nicht in H_2SO_4 sondern in ein Bad von siedender $MgCl_2$-
g einfliesst, das stets auf 118—120° gehalten wird. Auch hier destilliert
ılzsäure genau in der Stärke über, die sie vorher hatte, und zwar frei
$_2SO_4$ und Fe; ja, die in der rohen HCl enthalten gewesene H_2SO_4 macht
aus dem $MgCl_2$ Salzsäure frei, die mit überdestilliert, während in der
g Bittersalz entsteht, welches nach genügender Anreicherung aus dem
gewonnen werden kann.

[1]) Vergl. die Artikel „Salpetersäure" und „Reaktionstürme".

Das D. R. P. 164 355 lässt zur Reinigung arsenhaltiger Salzsäure darauf in der Wärme Vanadinoxydulverbindungen einwirken (indem die unreinen HCl-Gase durch die betreffende Lösung streichen), wobei das As metallisch ausfällt, während das Vanadinoxydul höher oxydiert wird. Nach den D. R. P. 179 513 und 179 514 lässt man die unreinen Gase Waschtürme passieren, die mit Mineralöl berieselt werden; das Öl soll die As-Verbindungen und andere Verunreinigungen zurückhalten.

Von anderen Vorschlägen zur Salzsäuredarstellung sind wohl am wichtigsten die Bestrebungen, HCl aus den chlormagnesiumhaltigen Ablaugen der Stassfurter Kalibetriebe zu gewinnen. So wird möglichst konz. $MgCl_2$-Lösung zunächst in Muffelöfen eingedampft und dann in Retorten stärker erhitzt, während man gleichzeitig in die Retorten Wasserdampf einleitet; die Umsetzung entspricht der Gleichung: $MgCl_2 + H_2O = MgO + 2 HCl$. Nach diesem Verfahren wird in einzelnen Fabriken gearbeitet, jedoch hat die so gewonnene HCl bis jetzt die beim Leblanc-Prozess erzeugte noch nicht verdrängen können.

Weiter hat man den Vorschlag gemacht, HCl aus elektrolytisch gewonnenem Chlor (s. d.) darzustellen. Zu dieser Umwandlung leitet man Cl, mit Wasserdampf gemischt, über schwach rotglühenden Koks, wobei sich die den beiden folgenden Gleichungen entsprechenden Reaktionen abspielen:

1. $C + H_2O + Cl_2 = 2 HCl + CO$ und 2. $C + 2 H_2O + 2 Cl_2 = 4 HCl + CO_2$.

Diese Umwandlung von erst durch Zersetzung von Chloriden gewonnenem Cl wieder in HCl bedeutet aber, rein thermochemisch genommen, einen Rückschritt, so dass derartige Prozesse von vornherein wirtschaftlich Bedenken erregen müssen. Trotzdem tauchen immer neue hierher gehörige Verfahren auf, und man kann nur insofern vielleicht an ihre Rentabilität glauben, als das Cl möglicherweise als Nebenprodukt beim elektrolytischen Chloralkaliprozess (s. d.) gewonnen wird.

Bei dieser Gewinnung von HCl aus Cl hat man statt glühenden Kokses auch andere Kontaktsubstanzen verwendet; dabei werden Gemische aus Cl und H übergeleitet. Nach dem D. R. P. 166 598 ist es vorteilhaft, das Gasgemenge nicht über Kontaktsubstanzen, sondern über Metallchloride (von Al, Zn oder Sn) zu leiten, wobei das HCl auf chemischem Wege entsteht. Die betreffenden Chloride zersetzen sich nämlich bei der Erhitzung in Gegenwart von H_2O teilweise in basische Chloride und Hydroxyde und HCl; diese basischen Körper können dann wiederum zur Absorption von Cl und H benutzt werden. Die Reaktionen entsprechen folgenden Gleichungen:

1. $ZnCl(OH) + Cl + H = ZnCl_2 + H_2O$.
2. $ZnCl_2 + H_2O = ZnCl(OH) + HCl$; $ZnCl(OH) + H_2O = Zn(OH)_2 + HCl$.

Da sich diese Reaktionen schon in wässerigen Lösungen abspielen, so kann man das Gemisch von Cl und H, wie es bei der Elektrolyse von Chloralkalien entsteht, nach der Sättigung mit heissem Wasserdampf auf poröse, mit Metallchloriden getränkte Körper leiten oder auch die Gase durch Chloridlösungen hindurchgehen lassen; die passende Zersetzungstemperatur liegt bei 100°. Das Verfahren eignet sich zur Darstellung von HCl und von HBr.

Das D. R. P. 158 086 bezweckt die Erzeugung von HCl unter gleichzeitiger Gewinnung von Produkten der trocknen Holzdestillation; man soll das Cl bei 150—300° auf Holz oder verwandte organische Stoffe einwirken lassen. Holzkohle, Alkohole, Essigsäure, Salzsäure und Teer soll man erhalten. — Erhebliche Bedeutung wird dieses Verfahren sicherlich nicht gewinnen.

Endlich sind jene Verfahren zu nennen, die HCl durch Zusammenbringen von Chlor und schwefliger Säure darstellen wollen. Hierher gehören das Franz. Pat. 324 859, das Engl. Pat. 14 342 von 1903 sowie die D. R. P. 157 043 und 157 044. Nach den letzteren führt man in einen mit Steinen gefüllten Reaktionsturm von unten Kiesofengase und Cl ein, während von oben nur so viel H_2O zufliesst, wie der Bildung von gasförmigem HCl und konz. H_2SO_4 entspricht. Hinsichtlich weiterer Einzelheiten muss auf die Patentschriften selbst verwiesen werden; der ganze Prozess zur gleichzeitigen Gewinnung von

ınd H_2SO_4 erscheint zu umständlich, teuer und zu sehr mit unerwünschten nreaktionen durchsetzt.

Trockner Chlorwasserstoff ist ein farbloses Gas vom sp. G. 1,2596, das er Luft dichte saure Nebel bildet und durch Abkühlen unter erhöhtem k zu einer Flüssigkeit verdichtet werden kann. Die wässerige HCl ist ɔs, in konz. Zustande an der Luft rauchend; beim Erwärmen verliert sie und H_2O und wird schwächer, bis das sp. G. 1,101 erreicht ist; dann t die Konzentration konstant, und der S. P. ist 110°.

Folgende Tabelle von Lunge und Marchlewski unterrichtet über ıp. G. von Salzsäuren verschiedener Konzentration:

Grad Baumé	Grad Twaddell	100 Gew.-T. entsprechen bei chemisch reiner Säure %						1 l enthält kg					
									Säure von				
		HCl	18 gräd. Säure	19 gräd. Säure	20 gräd. Säure	21 gräd. Säure	22 gräd. Säure	HCl	18° Bé	19° Bé	20° Bé	21° Bé	22° Bé
0,7	1	1,15	4,08	3,84	3,58	3,42	3,25	0,012	0,041	0,039	0,036	0,034	0,033
1,4	2	2,14	7,60	7,14	6,66	6,36	6,04	0,022	0,077	0,072	0,067	0,064	0,061
2,1	3	3,12	11,08	10,41	9,71	9,27	8,81	0,032	0,113	0,106	0,099	0,094	0,089
2,7	4	4,13	14,67	13,79	12,86	12,27	11,67	0,042	0,150	0,141	0,131	0,125	0,119
3,4	5	5,15	18,30	17,19	16,04	15,30	14,55	0,053	0,188	0,176	0,164	0,157	0,149
4,1	6	6,15	21,85	20,53	19,16	18,27	17,38	0,064	0,225	0,212	0,197	0,188	0,179
4,7	7	7,15	25.40	23,87	22,27	21,25	20,20	0.074	0,263	0,247	0,231	0,220	0,209
5,4	8	8,16	28,99	27,24	25,42	24,25	23,06	0,085	0,302	0,283	0,264	0,252	0,240
6,0	9	9,16	32,55	30,58	28,53	27,22	25,88	0,096	0,340	0,320	0,298	0,284	0,270
6,7	10	10,17	36,14	33,95	31,68	30,22	28,74	0,107	0,380	0,357	0,333	0,317	0,302
7,4	11	11,18	39,73	37,33	34,82	33,22	31,59	0,118	0,419	0,394	0,367	0,351	0,333
8,0	12	12,19	43,32	40,70	37,97	36,23	34,44	0,129	0,459	0,431	0,403	0,384	0,365
8,7	13	13,19	46,87	44,04	41,09	39,20	37,27	0,141	0,499	0,469	0,438	0,418	0,397
9,4	14	14,17	50,35	47,31	44,14	42,11	40,04	0,152	0,539	0,506	0,472	0,451	0,428
10,0	15	15,16	53,87	50,62	47,22	45,05	42,84	0,163	0,579	0,544	0,508	0,484	0,460
10,6	16	16,15	57,39	53,92	50,31	47,99	45,63	0,174	0,620	0,582	0,543	0,518	0,493
11,2	17	17,13	60,87	57,19	53,36	50,90	48,40	0,186	,0660	0,621	0,579	0,552	0,523
11,9	18	18,11	64,35	60,47	56,41	53,82	51,17	0.197	0,701	0,659	0,615	0,587	0,558
12,4	19	19,06	67,73	63,64	59,37	56,64	53,86	0,209	0,742	0,697	0,650	0,620	0,590
13,0	20	20,01	71,11	66,81	62,33	59,46	56,54	0,220	0,782	0,735	0,686	0,654	0,622
13,6	21	20,97	74,52	70,01	65,32	62,32	59,26	0.232	0,823	0,774	0,722	0,689	0,655
14,2	22	21,92	77,89	73,19	68,28	65,14	61,94	0,243	0,865	0,812	0,758	0,723	0,687
14,9	23	22,86	81,23	76,32	71,21	67,93	64,60	0,255	0,906	0,851	0,794	0,757	0,719
15,4	24	23,82	84,64	79,53	74,20	70,79	67,31	0,267	0,948	0,891	0,831	0,793	0,754
16,0	25	24,78	88,06	82,74	77,19	73,64	70,02	0,278	0,991	0,931	0,868	0,828	0,788
16,5	26	25,75	91,50	85,97	80,21	76,52	72,76	0,291	1,034	0,972	0,906	0,865	0,822
17,1	27	26,70	94,88	89,15	83,18	79,34	75,45	0,303	1,077	1,011	0,944	0,901	0,856
17,7	28	27,66	98,29	92,35	86,17	82,20	78,16	0,315	1,121	1,053	0,982	0,937	0,891
18,0		28,14	100,00	93,95	87,66	83,62	79,51	0,322	1,143	1,073	1,002	0,955	0,908
18,3	29	28,61	101,67	95,52	89,13	85,02	80,84	0,328	1,164	1,094	1,021	0,973	0,926
18,8	30	29,57	105,08	98,73	92,11	87,87	83,55	0,340	1,208	1,135	1,059	1,011	0,961
19,0		29,95	106,43	100,00	93,30	89,01	84,63	0,345	1,226	1,152	1,075	1,025	0,975
19,3	31	30,55	108,58	102,00	95,17	90,79	86,32	0,353	1,254	1,178	1,099	1,049	0,997
19,8	32	31,52	112,01	105,24	98,19	93,67	89,07	0,366	1,299	1,221	1,139	1,087	1,033
20,0		32,10	114,07	107,17	100,00	95,39	90,70	0,373	1,326	1,246	1,163	1,109	1,054
20,3	33	32,49	115,46	108,48	101,21	96,55	91,81	0,379	1,345	1,264	1,179	1,125	1,070
20,9	34	33,46	118,91	111,71	104,24	99,43	94,55	0,392	1,391	1,307	1,220	1,163	1,106
21,0		33,65	119,58	112,35	104,82	100,00	95,09	0,394	1,400	1,316	1,227	1,171	1,113
21,4	35	34,42	122,32	114,92	107,22	102,28	97,26	0,404	1,437	1,350	1,260	1,202	1,143
22,0	36	35,39	125,76	118,19	110,24	105,17	100,00	0,418	1,484	1,394	1,301	1,241	1,180
22,5	37	36,31	129,03	121,23	113,11	107,90	102,60	0,430	1,529	1,437	1,340	1,279	1,216
23,0	48	37,23	132,30	124,30	115,98	110,63	105,20	0,443	1,574	1,479	1,380	1,317	1,252
23,5	39	38,16	135,61	127,41	118,87	113,40	107,83	0,456	1,621	1,523	1,421	1,355	1,289
24,0	40	39,11	138,98	130,58	121,84	116,22	110,51	0,469	1,667	1,567	1,462	1,395	1,326

HCl dient zur Fabrikation von Cl, $KClO_3$, Chlorkalk und verschiedenen Chloriden, von CO_2, Superphosphat, Phosphor, Knochenleim u. s. w.; sie wird in der Metallurgie, in der Färberei und zu vielen anderen Zwecken verwendet.

Prüfung: Der Gehalt wird meistens aräometrisch unter Benutzung der vorstehenden Tabelle ermittelt. Zur genaueren Bestimmung verdünnt man 10 ccm der Säure (deren sp. G. bekannt sein muss) mit dest. H_2O auf 200 ccm, misst davon 10 ccm ab, versetzt mit Sodalösung bis zur genau neutralen oder eben schwach alkalischen Reaktion und titriert dann das Cl mit $^1/_{10}$ N-Silberlösung unter Zusatz von K_2CrO_4 als Indikator.

Zur Bestimmung der H_2SO_4 neutralisiert man die HCl nicht ganz mit Na_2CO_3 und fällt dann in üblicher Weise mit $BaCl_2$. Fe titriert man nach Reduktion von Zn und nach Zusatz von Mangansulfat mit $KMnO_4$. SO_2 oxydiert man zu H_2SO_4 und bestimmt diese mit $BaCl_2$; aus der Differenz der so ermittelten und der ursprünglich vorhandenen H_2SO_4 berechnet man die SO_2.

Auf As prüft man nach Krauch wie folgt: 10 g HCl werden mit 10 ccm H_2O verdünnt und vorsichtig mit 5 ccm frischem Schwefelwasserstoffwasser im Reagenzglase überschichtet; nach einstündigem Stehen sowohl in der Kälte als in der Wärme (Arsensäure) darf zwischen beiden Flüssigkeitsschichten keine Färbung und kein gelber Ring entstehen. Empfindlichkeit = 0,000005 g As in 1 g HCl, also $^1/_{20}$ mg in der Probe. — Zur quantitativen As-Bestimmung reduziert man etwa vorhandenes $AsCl_5$ durch anhaltendes Einleiten von SO_2 und fällt dann durch einen H_2S-Strom das As als As_2S_3 aus. Der Niederschlag wird gut ausgewaschen, auf dem Filter in NH_3 gelöst, die Lösung in einem tarierten Porzellanschälchen verdunstet und das As_2S_3 bei 100° getrocknet und gewogen. 1 g As_2S_3 = 0,60975 g As = 0,80488 g As_2O_3.

Freies Cl gibt sich beim Erwärmen der HCl durch den Geruch zu erkennen; auch verursacht dann die verdünnte Säure eine Bläuung von Jodkaliumstärkepapier.

Über Gefässe zum Transport der HCl vgl. die Artikel „Ballons“ und „Transportgefässe“.

Salzsäure, roh (20—22° Bé)	% kg	Mk.	7,00
„ gerein., arsenfrei, sp. G. 1,160	% „	„	10,00
„ „ „ „ 1,190	% „	„	17,00
„ chem. rein, sp. G. 1,124 = 16° Bé, D. A. IV	% „	„	16,00
„ „ „ „ 1,160 = 20° Bé	% „	„	20.00
„ „ „ „ 1,175 = 21° Bé	% „	„	21,00
„ „ „ „ 1,190 = 23° Bé	% „	„	24,00

Salzsäure:

Chemische Werke Fürstenwalde, Dr. B. Hecker & W. Zeidler, G. m. b. H., Fürstenwalde-Spree.
Harkortsche Bergwerke u. chem. Fabriken A.-G. zu Schwelm u. Harkorten, Gotha.
Oesterreichischer Verein, Aussig a. E. (auch chemisch rein).
Saccharin-Fabrik, Akt.-Ges. vorm. Fahlberg, List & Co., Salbke-Westerhüsen a. Elbe.

Anlagen zur Salzsäure-Fabrikation baut:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.
Vereinigte Dampfziegeleien und Industrie-Akt.-Ges., Berlin W. 9, Potsdamerstr. 5.

Kondensationsgefässe aus Steinzeug zur Salzsäurefabrikation:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.
Fr. Chr. Fikentscher, G. m. b. H., Zwickau i. Sa.

Transportgefässe aus Steinzeug für Salzsäure:

Fr. Chr. Fikentscher, G. m. b. H., Zwickau i. Sa.

Sämischgerberei. Allgemeines siehe unter „Gerberei“. Bei der Sämischgerberei wird die Haut dadurch in Leder umgewandelt, dass man eine starke Fettschicht zwischen den Fasern der Haut ablagert. Die durch Oxydation aus den Fetten entstehenden Oxyfettsäuren sind so innig mit der Faser verbunden, dass das Leder selbst Waschen mit Seife aushält, ohne sich zu zersetzen (Waschleder). Bei diesem Gerbverfahren, für welches namentlich Wildhäute, Schaf- und Ziegenfelle in Betracht kommen, stösst man nicht nur die Fetthaut und Epidermis sondern auch die Narbe ab, um dem Fett einen leichten Eintritt in die Fasern zu ermöglichen. Man entkalkt die Blössen durch Sauerbeize und besprengt sie, nach gutem Ausringen und Durchwalken, auf der Narbenseite mit Walfischtran, der mit der Hand verrieben wird. Dann werden mehrere Häute kugelförmig zusammengerollt und im Troge eines Walkhammers durchgewalkt. Nach mehrstündiger Bearbeitung werden die Häute aufs neue geölt, wieder gewalkt u. s. w., bis kein Öl mehr aufgenommen wird. Schliesslich lässt man die Häute, zu Haufen vereinigt, in einer Wärmekammer gären, wobei sich Oxyfettsäuren bilden, die Haut anschwillt und das anhaftende Fett absorbiert. Der Überschuss des Fettes wird durch Auspressen oder durch Pottaschelösung entfernt (vgl. den Artikel „Degras“).

Das sämischgare Leder dient zur Anfertigung von Handschuhen, Militärlederzeug, Beinkleidern, zum Putzen von Glasscheiben u. s. w.

Ein dem Sämischleder in allen wesentlichen Eigenschaften gleichendes Produkt erhält man nach dem D. R. P. 111 408, wonach das Leder mit verdünntem Formaldehyd in Gegenwart von Alkalien gegerbt wird; man bezeichnet das so hergestellte Leder als Caspin. Durch seine ausserordentlich schnelle Herstellung, die vollständig weisse Farbe und die hohe Widerstandsfähigkeit gegen siedendes Wasser erscheint das Caspin als ein gefährlicher Konkurrent des Sämischleders.

Sammler siehe „Akkumulatoren".

Samol, Salbe, die 25 % Salimenthol (s. d.) enthält.

Sanatogen. Neuerdings sehr gerühmtes Nährmittel, das aus 95 T. Kasein und 5 T. glyzerinphosphorsaurem Natrium besteht.

Sanatogen in Dosen à	250	100	50 g.
Preis	7,70	3,20	1,65 Mk. mit 20 % Rabatt.

Sandarak (*Sandaraca; Resina Sandaraca*). Harz, welches aus der Rinde des in Afrika heimischen Nadelbaumes *Callitris quadrivalvis* hervorquillt und in Tropfenform erstarrt. Das Handelsprodukt bildet stengelige, blassgelbliche bis gelbe, weisslich bestäubte, spröde, im Bruche glasglänzende Stückchen, die häufig mit Körnern und Tränen untermischt sind. Der Sandarak schmeckt harzig-aromatisch, schwach bitter und riecht nur beim Erhitzen wenig balsamisch; reiner Sandarak löst sich in Alkohol vollständig und klar. Er dient namentlich zur Fabrikation von Firnissen, nebenbei auch zur Bereitung von Pflastern.

Sandarak, extrafein . . . . 1 kg Mk. 1,85
„ ausgesucht, staub- und grannenfrei . . . . 1 „ „ 2,10

Sandbäder.

Sandbäder für Dampfheizung, auf Dreifuss. Preise mit Dampfeingangsventil und Dampfausgangsrohr mit Siphon:

Durchm. von	Tiefe	Preis
300 mm	100 mm	Mk. 85,00
450 „	120 „	„ 130,00
600 „	120 „	„ 170,00
800 „	150 „	„ 250,00

Sandbäder für direkte Feuerung, bestehend aus gusseisernem Topf, dessen abgedrehter Rand auf der abgedrehten Leiste der beigegebenen gusseisernen Herdplatte dicht aufsitzt:

Lichter Durchm. des Sandbades	220	300	500 mm.
Tiefe des Sandbades	250	300	500 „
Preis inkl. Herdplatte	27,00	40,00	60,00 Mk.

Sandbäder nach Rüdorff, transportabel, auf schmiedeeisernem Vierfuss, mit schlangenförmig gebogenem Heizrohr mit blau brennenden Flämmchen, mit Vorrichtung zum Hoch- und Niedrigstellen:

Arbeitsraum . . .	25 : 15	40 : 20	50 : 25 cm.
Stück	12,00	15,00	20,00 Mk.

Sandbadschalen von getriebenem starkem Eisen mit flachem Boden:

Durchm.	6	8	10	12	14	16	18	20	22	26	30 cm.
Stück	0,20	0,25	0,30	0,45	0,60	0,80	0,90	1,00	1,10	1,30	1,80 Mk.

Dieselben, halbkugelförmig:

Durchm.	6	8	10	12	14	18	20	22	26	30 cm.
Stück	0,25	0,30	0,40	0,60	0,80	0,90	1,00	1,10	1,30	2,00 Mk.

Sandbäder:

Sandbäder, elektrische:

Sandelholz. Holz eines in Südasien heimischen Baumes *Pterocarpus santali nus.* Das Holz ist sehr hart, fest, schwer, blutrot; es kommt in Stücken oder als rotbraunes Pulver in den Handel. Der Farbstoff ist das

Santalin, ein rotes Pulver. Man benutzt es zur Herstellung brauner Farben, namentlich in der Wollfärberei, meistens mit andern Farbhölzern zusammen. Man beizt die Wolle nach, d. h. man entwickelt den Farbstoff, und zwar entweder mit $K_2Cr_2O_7$ und Alaun oder mit $CuSO_4$. In der Praxis wird das Sandelholz oft durch das sehr ähnliche Caliaturholz ersetzt.

Sandstrahlgebläse.

I. Rotationskugel mit gleichmässig bestrichener Innenfläche, zum Putzen für Kleinguss-Gegenstände.

HP	Putztrommel Durchm. mm	Anzahl der Düsen	Leistung i. d. Stunde kg	Preise Mk.
3	820	1	200—400	1200 mit Roots-Gebläse
5	820	1	300—500	1600 mit Luftkompr. einschl. Windkessel
7—9	1200	2	600—1000	3320 „ „ „ „
10—12	1200	3	1000—1500	3870 „ „ „ „

II. Gebläse mit Luftkompressor-Betrieb für Glasarbeit, zur Herstellung von Mattgold, Mattsilber u. s. w.

HP	Leistung i. d Stunde rund			Luftkompressor, Touren in der Minute	Preis mit Luftkompressor und Windkessel	
	Mattglas qm	roter Überfang qm	Anzahl Buchstaben graviert		ohne Mantelaufsatz Mk.	mit Mantelaufsatz Mk.
2	2—5	0,5—1	50—80	260	740	800
4	5—8	0,8—1,5	100—150	220	970	1030
6—7	8—12	1,3—2,4	150—250	180	1450	1550

III. Gebläse mit transportablem Strahl und Luftkompressor-Betrieb für Glas- und Gravierarbeiten sowie zum Putzen grosser Gussstücke:

HP	Leistung i. d. Stunde in Stück gravierten Buchstaben	Luftkompressor Touren i. d. Minute	Preis mit Luftkompressor und Windkessel Mk.
2	50—80	260	740
4	100—150	220	970
6—7	150—250	180	1450

IV. Kleine Sandstrahlgebläse zum Mattieren von Gold, Silber u. s. w., mit Tretvorrichtung:

Durchmesser des Apparates mm	Durchmesser des Zylindergebläses mm	Preis Mk.	Preis mit drehbarer Lötscheibe Mk.
450	360	62	80
475	430	72	90
500	500	90	110

Sandziegel siehe „Kalksandstein“.

Sanguinal. Bluteisenpräparat; es besteht aus 10 T. Hämoglobin, 44 T. Muskelalbumin und 46 T. Blutsalzen.

Man verordnet es bei Blutarmut, Bleichsucht, Skrofulose, allgemeinen Schwächezuständen u. a. m., und zwar meist in Form von Pillen (*Pilulae*

inalis), die häufig noch andere Medikamente enthalten, weiter aber auch üssigkeit (*Liquor Sanguinalis*).

Sanguis Draconis siehe „Drachenblut".

Sanoform = Dijodsalizylsäuremethylester. $C_6H_2J_2(OH)CO_2CH_3$. Man ndet es in der Wundheilkunde als geruchlosen Ersatz des Jodoforms.

oform . . . . H Mk. 8,00

Sanogen. Desinfektionsmitel, welches eine Verbindung der desinfiden Bestandteile verschiedener Teeröle mit $CaCl_2$ und $MgCl_2$ in ver- Form darstellt. Da von den Kresolen des Teers im Sanogen nur Kreos Kreosotseife enthalten ist, sind die giftigen Wirkungen anderer ähn- Desinfektionsmittel hier bedeutend vermindert. In Verdünnung ist Sanogen mmen geruchlos. Es wird als *Sanogen technicum* und *Sanogen medicinale* Handel gebracht; letzteres dient namentlich zur Wundbehandlung und onservierung des Wassers. Auch als Düngerkonservierungsel, zur Verhütung wertvermindernder bakterieller Zersetzungen des rs, wird das Sanogen empfohlen.

Sanoleum. Dem Saprol (s. d.) ähnliches Gemisch von Rohkresolen ohlenwasserstoffen. Es dient namentlich zur Desinfektion von Pissoirs, war sowohl zum Bestreichen der Wandflächen als auch zum Füllen der hverschlüsse (Siphons).

he Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.

Santonin. $C_{15}H_{18}O_3$. Der aus den Zittwerblüten abgeschiedene wirk- Bestandteil, und zwar ist das Santonin ein inneres Anhydrid (Lakton) antoninsäure $C_{15}H_{20}O_4$.

Farb- und geruchlose, bitter schmeckende Kristalle, die sich am Licht gelb färben; Sch. P. 170°. Sehr schwer lösl. in kaltem, etwas leichter dendem H_2O, besser lösl. in Alkohol, Äther und Chloroform.

Das Santonin besitzt eine spezifische Wirkung gegen Spulwürmer. Kleine r erhalten 0,025 g, grössere 0,05 g ein- bis zweimal täglich. M. D. p.),1 g, M. D. p. die 0,3 g.

tonin pur. albiss. recrist. D. A. IV. . . . . 1 kg Mk. 27,00

Santonin:

k, Darmstadt.

Santyl (Santalolsalizylester) $C_6H_4(OH) . CO . O . C_{15}H_{23}$. Geschmack- Öl, das gegen Gonorrhoe verordnet wird.

Saparoform. Auflösung von 3—5 % Paraform (Paraformaldehyd) ssiger Kaliseife, oft mit aromatischen Zusätzen versehen. Es soll medih verwendet werden.

Sapene, aus flüssiger Seife bestehende Arzneimittelträger, die je nach inverleibten Medikament (Salizylsäure, Jod, Kreosot u. s. w.) als Saliapen, Jodsapen, Kreosotsapen u. s. w. bezeichnet werden. izen die Haut nicht, durchdringen sie aber rasch und wirken prompt.

Saphir, künstl. siehe „Korund, künstl.".

Sapo siehe „Seife".

Sapo Formalini siehe „Formalinseife".

Sapo pulveratus siehe „Seifenpulver"

Sapokarbol = Lysol (s. d.).

Saponin. Ist der wirksame Bestandteil der Quillayarinde (Panamarinde; rinde) *Cortex Quillajae* oder Panamawurzel und wird an Stelle von zum Waschen von Kleidungsstücken u. s. w. gebraucht; es dient auch chaummittel. Das Saponin gehört, ebenso wie die ihm ähnlichen, aus en Pflanzen erhaltenen Saponinsubstanzen, wahrscheinlich zu den Glyko- . Die Saponinsubstanzen lösen sich in H_2O; diese Lösungen schäumen beim Schütteln. Sie schmecken kratzend, erregen in Pulverform Niesen, gieren Öle und lösen die roten Blutkörperchen auf; letzterer Eigenschaft

wegen wirken sie giftig. Ausser seiner Verwendung zum Waschen empfindlicher Gewebe wird das Saponin hier und da auch medizinisch benutzt.

Um das Saponin rein zu erhalten, zieht man nach dem D. R. P. 116 591 die Wurzel genügend mit H_2O aus, kocht die dunkel gefärbten Extrakte unter Zusatz geringer Mengen Formaldehyd längere Zeit auf und filtriert von den in dichten Flocken abgeschiedenen Farb- und Eiweissstoffen ab. Unter Umrühren wird dann zur Trockne eingedampft. Das so gewonnene Saponin bildet ein fast weisses, stark zum Niesen reizendes Pulver.

Ferner nennen wir das D. R. P. 144 760; hiernach stellt man Saponin aus Rosskastanien her: Die frischen reifen Früchte werden geöffnet, die Samen geschält, die wasserreichen Kotyledonen zerkleinert oder zerquetscht und bei 40—50° getrocknet. Das erhaltene Pulver wird zunächst mittels Benzins oder Petroläthers entfettet und dann mit starkem Alkohol mehrmals ausgekocht. Die erhaltenen weingeistigen Auszüge dampft man ein, trocknet im Vakuum, zerreibt, löst in heissem Alkohol und behandelt die Lösung zur Ausfällung von Verunreinigungen mit frisch gefälltem Bleihydroxyd (aus $Pb(NO_3)_2 + NH_3$). Die warme konzentrierte Lösung giesst man in die mehrfache Menge Äther ein, wobei das Saponin weiss ausfällt. Man wäscht es mit Äther und wiederholt zur Reinigung die Auflösung in Alkohol und Ausfällung durch Äther mehrmals. Das gewonnene Saponin, welches 10 % der verarbeiteten Samen betragen soll, ist ein weisses Pulver; es löst sich in H_2O in jedem Verhältnis zu stark schäumenden Flüssigkeiten.

Nach dem D. R. P. 156 954 gewinnt man ein ungiftiges Saponin aus Rinde, Blättern, Zweigen und Wurzeln des Guajakbaumes (*Guajacum officinale*) bzw. aus dem Guajakharz, indem man einen Extrakt herstellt, das Saponin daraus mit Bleiessig fällt und den abfiltrierten Bleiniederschlag mit H_2S zersetzt.

Es sei hinzugefügt, dass unter der Bezeichnung „Saponin" auch ein Bohr- und Schneideöl in den Handel kommt, das mit dem wirklichen Saponin nichts zu tun hat.

Saponin roh		1 kg	Mk. 10,00
„ gerein.		1 „	„ 20,00
„ chem. rein		1 „	„ 40,00
„ aus Guajakrinde	H Mk. 17,00;	1 „	„ 155,00

Fabrik chem. Präparate Dr. Richard Sthamer, Hamburg.

Saprol. Gemisch von Rohkresolen mit Kohlenwasserstoffen, welche jedenfalls der Petroleumdestillation entstammen.

Dunkelbraune, auf H_2O schwimmende und darauf eine gleichmässig dünne, die Luft abschliessende Haut bildende Flüssigkeit, die zur Desinfektion von Aborten, Pissoirs u. s. w. benutzt wird.

Saprol, je nach Zweck und Qualität . . . . % kg Mk. 40,00—60,00

Alleiniger Fabrikant:

Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.

Satrap-Papiere siehe „Photographische Papiere".

Saturation siehe unter „Melasse" u. „Zuckerfabrikation".

Saturnzinnober siehe „Bleifarben".

Sauere Farbstoffe. Die hierher gehörigen Teerfarbstoffe sind fast sämtlich Alkalisalze von Sulfosäuren der basischen Farbstoffe (s. d.) oder der Azoverbindungen. Sie sind vor allem für die Wollfärberei wertvoll, indem sie sich mit der basischen Wollfaser direkt im sauren Bade ohne Beihilfe einer Beize verbinden. Seide färbt man mit sauren Farbstoffen meist im gebrochenen Bastseifenbade, d. h. in einem solchen, welches durch H_2SO_4 oder Essigsäure schwach angesäuert ist.

Für pflanzliche Fasern eignen sich die sauren Farbstoffe fast gar nicht, da sie selbst durch Beizen — mit wenigen Ausnahmen — nicht waschecht fixiert werden; nur in der Jutefärberei finden einige saure Farbstoffe

Verwendung, wobei man entweder im sauren Bade oder unter Zusatz von Alaun färbt oder aber die Faser vorher mit Tonerdebeizen behandelt.

Sauerstoff. O (*Oxygenium*). A. G. = 16,00 (wenn H = 1,008). Zur Darstellung erhitzt man $KClO_3$, und zwar vorteilhaft unter Zusatz von MnO_2; doch muss der Braunstein rein sein. Noch besser setzt man dem $KClO_3$ nicht MnO_2 sondern dafür frisch gefälltes und ausgeglühtes Fe_2O_3 (*Caput mortuum*) zu. Ferner gewinnt man O durch Erhitzen von MnO_2 mit H_2SO_4 in Retorten oder indem man ein Gemisch der beiden genannten Substanzen in passenden Gefässen durch einen unter Druck einströmenden Luftstrom zersetzt; in letzterem Falle ist Erhitzung nicht nötig. Eine andere Methode fusst auf der Tatsache, dass überschüssiger Chlorkalk mit den Oxyden von Ni, Co und Cu Sauerstoff entwickelt, und zwar namentlich mit Co_2O_3: Man erhitzt eine konzentrierte und geklärte Chlorkalklösung nach Zusatz von 0,1—0,5 % ihres Gehaltes an Co_2O_3 auf 70—80°; noch einfacher leitet man in eine mit Kobaltsalz versetzte dicke Kalkmilch Cl ein, wobei die gleiche Umsetzung erfolgt, entsprechend der Gleichung: $Ca(ClO)_2 + 2\,Co_2O_3 = CaCl_2 + 4\,CoO + 2\,O_2$. Dem Vorteil, der bei diesem Verfahren darin liegt, dass das entstandene CoO stets wieder O zu binden und in Co_2O_3 überzugehen vermag, steht der Nachteil gegenüber, dass der Chlorkalk in $CaCl_2$ verwandelt wird, also immer wieder in neuer Menge zur Verwendung kommen muss. Nach dem D. R. P. 143 548 bedient man sich zur Darstellung von reinem O des Natriumsuperoxyds. Dieses wird in Würfelform mit ein wenig Ni- oder Cu-Salz gemischt und dann im Kippschen Apparat mit H_2O in Berührung gebracht; der Zerfall erfolgt unter Bildung von NaOH und O. Hierher gehört auch das D. R. P. 193 560.

Alle diese Methoden sind für die Technik zu teuer; hierfür erscheinen in erster Linie aussichtsvoll diejenigen Verfahren, welche den O der atmosphärischen Luft benutzen. Es sind hauptsächlich 5 Methoden, die zur Gewinnung von Sauerstoff aus der Luft vorgeschlagen sind:

1. Erhitzt man Baryumsuperoxyd BaO_2 auf 800° C., so spaltet diese Verbindung Sauerstoff ab: $BaO_2 = BaO + O$ (bei 800° C.). Leitet man nun bei 500—600° C. über das entstandene Baryumoxyd einen Strom von reiner Luft,[1]) so nimmt die Verbindung aus der Luft wieder Sauerstoff auf: $BaO + O = BaO_2$ (bei 500—600° C.). Es bleibt also theoretisch immer dieselbe Menge Baryumoxyd wirksam; der gewonnene Sauerstoff entstammt allein der atmosphärischen Luft.

2. Nach Kassner kann man Sauerstoff aus Calciumorthoplumbat Ca_2PbO_4 entwickeln, wenn man über diese Verbindung reine Kohlensäure leitet:

$$2\,Ca_2PbO_4 + 4\,CO_2 = O_2 + 2\,(2\,CaCO_3 + PbO).$$

Letztere Verbindung lässt sich durch Überleiten von Luft wieder zum Ausgangsprodukt regenerieren:

$$2\,CaCO_3 + PbO + O(\text{Luft}) = 2\,CO_2 + Ca_2PbO_4.$$

Man sieht, dass hier nach der Theorie nicht nur das Calciumplumbat sondern auch das Kohlendioxyd in gleicher Menge wieder regeneriert wird. Auf demselben Prinzip beruht das Verfahren:

3. Hier verwandelt man das Calciumorthoplumbat in feuchtem Zustande durch verdünnte Kohlensäure[2]) in Calciumkarbonat und Bleisuperoxyd: $Ca_2PbO_4 + 2\,CO_2 = 2\,CaCO_3 + PbO_2$. Wird letzteres Gemenge geglüht, so spaltet das Bleisuperoxyd Sauerstoff ab: $2\,CaCO_3 + PbO_2 = O + (2\,CaCO_3 + PbO)$. Die Regenerierung des letztgenannten Gemisches zu Calciumorthoplumbat geschieht genau ebenso wie bei der vorbeschriebenen Methode.

4. Ferner hat man vorgeschlagen, die Luft durch Gipsplatten diffundieren zu lassen. Der Stickstoff diffundiert durch eine poröse Membrane schneller als der spezifisch schwerere Sauerstoff. Die diffundierte Luft ist also stickstoffreicher, während der zurückbleibende Anteil einen höheren Sauerstoff-

[1]) Die überzuleitende Luft muss durch Natronlauge von Kohlensäure befreit sein.
[2]) Man verwendet zu diesem Zweck die kohlendioxydhaltigen Rauchgase der technischen Betriebe.

gehalt hat. Lässt sich so theoretisch eine beliebige Anreicherung des Sauerstoffs denken, so dürfte doch anderseits ohne weiteres ersichtlich sein, dass sich diese Methode für die praktische Ausführung wenig eignet.

5. Eine weitere Methode der Sauerstoffgewinnung aus der atmosphärischen Luft beruht auf der Tatsache, das Stickstoff im Wasser weniger löslich ist als Sauerstoff:

1 vol. Wasser löst 0,04114 vol. Sauerstoff
1 „ „ „ 0,02035 „ Stickstoff
bei 0° und 760 mm Druck.

Lässt man also Luft von Wasser absorbieren und treibt das absorbierte Gasgemisch nachher durch Erhitzen wieder aus, so findet man es sauerstoffreicher als die atmosphärische Luft. Leitet man das Gemisch wieder in kaltes Wasser, treibt wieder aus und wiederholt das Absorbieren und Austreiben mehrmals, so erhält man ein recht sauerstoffreiches Gasgemenge, das für die meisten technischen Zwecke dieselben Dienste tut wie reines Sauerstoffgas. Man hat auf das zuletzt beschriebene Verfahren anfangs grosse Hoffnungen gesetzt, aber es hat sich dann doch gezeigt, dass die Kosten recht beträchtlich sind. Praktisch ausgenutzt werden von den beschriebenen Methoden, soweit dem Verfasser bekannt ist, nur die erste von Boussignault angegebene, von den Gebr. Brin verbesserte, bei der Baryumoxyd verwendet wird, und dann die zweite, von Kassner herrührende, welche (ebenso wie die dritte) auf der Zersetzung von Calciumorthoplumbat beruht.

6. Sehr wichtig zu werden berufen sind augenscheinlich die Verfahren der O-Gewinnung, die von der flüssigen Luft ausgehen; über das Lindesche Verfahren siehe den Artikel „Luft, flüssige".

Dieses Verfahren hat schnell eine grosse Verbreitung erlangt; dabei wird die zu zerlegende Luft zuerst vollständig verflüssigt und dann unter Wiedergewinnung der zur Verflüssigung erforderlichen Kälte rektifiziert, wobei der leichter verdichtbare Sauerstoff sich immer mehr anreichert. Man erreicht leicht einen Reinheitsgrad des O von 95 %; unter Verminderung der Produktionsmenge kann der Sauerstoffgehalt auf 98—99 % gebracht werden. Das Verfahren ist durch relativ sehr geringe Betriebskosten ausgezeichnet. Eine Verbesserung des Lindeschen Verfahrens umgreift das D. R. P. 203 814. — Ferner gehört in diese Kategorie das Pictetsche Verfahren zur Trennung der atmosphärischen Luft in O und N auf thermomechanischem Wege. Die auf dieses Verfahren genommenen Patente (Engl. Pat. 19 254 von 1900, Franz. Pat. 322 600 mit Zusatz und D. R. P. 162 323) schützen in der Hauptsache folgende Punkte: 1. Die Luft wird filtriert, zusammengedrückt und vom Wasser befreit. 2. Die trockne und zusammengepresste Luft wird auf ihren Verflüssigungspunkt abgekühlt, nämlich auf ungefähr — 194° C. 3. Die verflüssigte Luft wird filtriert, um das in ihr schwebend befindliche feste Kohlendioxyd auszuscheiden. 4. Die filtrierte Flüssigkeit wird wieder der Verdampfung ausgesetzt, um zunächst den flüchtigeren Bestandteil, nämlich den Sauerstoff, aus ihr entweichen zu lassen. 5. Die Verdunstungskälte der flüssigen Luft wird für die Verflüssigung der in den Apparat eingepumpten komprimierten Luft nutzbar gemacht. 6. Eine selbsttätige Vorrichtung sichert ein ununterbrochenes Arbeiten. 7. Eine andere selbsttätige Vorrichtung sorgt dafür, dass Stickstoff und Sauerstoff den Apparat genau in dem gewünschten Grade der Reinheit verlassen, wie er für den betreffenden Verwendungszweck nötig ist; sie verhindert auch das Entweichen von Gasmischungen, die von der Zusammensetzung der gewöhnlichen Luft zu wenig verschieden sind. — Der Pictetsche Apparat besteht aus zwei Kammern, deren grössere der Ansammlung des N und deren kleinere derjenigen des O dienen soll. Der untere Teil der ersteren erhält ein Flüssigkeitsbad, das mit verflüssigter Luft betrieben wird und in dem Schlangen für den Durchtritt kalter komprimierter Luft einliegen. Hierbei ist die Temperatur in dem Bade so, dass wesentlich nur N entweicht, während die flüssige Luft an O angereichert wird. Die verflüssigte Luft tritt in die zweite Abteilung ein, die ähnlich der ersten eingerichtet ist. Sie wird nun von der ausgeschiedenen festen CO_2 durch Filtrieren befreit und dann dazu verwendet, in der ersten Kammer die Verflüssi-

der eintretenden Luft einzuleiten. Indem sie sich hierbei stets erwärmt, 't sie N, der in nahezu reinem Zustande entweicht. Auf ähnliche Weise n der kleineren Kammer der O gewonnen. — Endlich ist hier zu nennen erfahren von George Claude, der die partielle Verflüssigung der :ur nachherigen vollkommenen Zerlegung in reinen O und reinen N :t; es muss abgewartet werden, ob sein Apparat tatsächlich die Vor- :eigt, die man ihm nachrühmt.

. Wenig Aussicht auf technische Brauchbarkeit hat das durch D. R. P. 4 geschützte Verfahren, wonach man abwechselnd Luft und Dampf auf nanganat einwirken lässt. Bei der Dampfeinwirkung zersetzt sich das nat entsprechend der Gleichung: $Na_2MnO_4 + H_2O = 2NaOH + MnO_2 + O$. o erzeugte Ätzalkali und Mangandioxyd können nun wieder O ab- ren. Auf Einzelheiten des Verfahrens kann hier nicht eingegangen 1.

. Grosse Bedeutung hat dagegen die elektrolytische O-Gewin- rlangt; man zersetzt dabei H_2O bzw. wässerige Salzlösungen und hat es ıden, diesen so lange bekannten Prozess zu einem technisch brauch- Verfahren auszugestalten. Man arbeitet mit Eisen- oder Kohlenelek- während der Elektrolyt aus Natronlauge oder einer Lösung von K_2CO_3 :; der O wird an der Anode und der H, davon getrennt, an der Kathode ıngen. Ausführungsformen der elektrolytischen O-Gewinnung gibt es ele, jedoch bestehen prinzipielle Unterschiede zwischen ihnen nicht.

Das oben beiläufig erwähnte Verfahren, O aus Chlorkalk zu gewinnen, ıt man jetzt ebenfalls in die Technik überzuführen. Hier sind nament- e Verfahren von Jaubert (Engl. Pat. 21 122 von 1903, Engl. Pat. von 1903, D. R. P. 157 171) zu nennen, wonach man die Reaktion durch gewisser Kontaktsubstanzen erheblich verbessern kann. Als solche tsubstanzen kommen Ferrosalze und Manganosalze in Betracht; ausser- tzt man geringe Mengen eines Cu-, Co- oder Ni-Salzes als Erregungs- ız zu. Das Gemisch wird als Pulver oder zu Würfeln gepresst in einen wicklungsapparat gebracht; bei Zusatz von H_2O beginnt sofort die 'icklung. Nach den neuesten Angaben von Jaubert ist es vorteil- ır den trocknen Chlorkalk mit $CuSO_4$, $CoSO_4$ oder $NiSO_4$ zu mischen t beim Gebrauch eine Lösung von $FeSO_4$ oder $MnSO_4$ zuzusetzen.

ı. Im kleinen lässt man nach dem D. R. P. 185 331 zur Entwicklung Manganoborat mit oder ohne Borsäurezusatz auf Perborate einwirken. em Zusatz-D. R. P. 194 037 kann man statt der Perborate auch freies :rwenden. Der gewonnene O soll zu Desinfektions-, Bleich- und Heil- n dienen, besonders auch zu moussierenden Sauerstoffbädern.

. Nach dem D. R. P. 194 327 gewinnt man O durch Erhitzen von en oder Perchloraten unter Zusatz von die Verbrennung unterhaltenden sowie einem indifferenten Stoff, z. B. Infusorienerde. Beispielsweise iet man Gemische aus $KClO_3$, MnO, Infusorienerde und Holzkohle, trockner gepulverter Form; die Gemische werden in Säckchen aus ewebe eingeschlossen und mit einer Zündpille entzündet. —

ın verschickt den Sauerstoff in nahtlosen Stahlflaschen, auf 100 Atm.

ist ein farbloses, geruch- und geschmackloses Gas vom sp. G. 15,96 = 1 bezogen), vom sp. G. 1,106 (auf Luft = 1 bezogen). Kritische ıtur — 119°, kritischer Druck 50 Atm. Der flüssige O ist hell- bis u, hat das sp. G. 1,124 (auf H_2O = 1 bezogen) und siedet unter 760 mm ıei — 182° C.

n benutzt O neuerdings anstatt der Gebläseluft bei verschiedenen nprozessen, ferner zur Schmelzung und Klärung der Glasmasse, für stellung von SO_3, auch wohl zur Regenerierung der Gasreinigungs- (vgl. „Leuchtgas"). Siehe auch die Artikel „Knallgas" und "

torten zur Darstellung von O im Laboratorium siehe unter „Re- t".

Bestimmungsapparate für Sauerstoff:

Kreuslers Kupfereudiometer zur Bestimmung des Sauerstoffgehaltes der Atmosphäre . . . . Mk. 275,00

Hempels Apparat zur exakten Sauerstoffbestimmung in der Atmosphäre (über Quecksilber) . . . . kompl. „ 350,00

Hempels Apparat zur technischen Sauerstoffbestimmung, bestehend aus Gasbürette, Absorptionspipette und Zubehör . . . . . . kompl. „ 30,00

Sauerstoff:

komprimiert, Stahlbombe zu	250 l,	per Bombe	Mk.	4,00,	Bombe	extra	Mk.	25,00
„ „ „	500 l,	„	„	„ 6,00,	„	„	„	30,00
„ „ „	1200 l,	„	„	„ 12,00,	„	„	„	35,00
„ „ „	1500 l,	„	„	„ 15,00,	„	„	„	40,00
„ „ „	4000 l,	„	„	„ 25,00,	„	„	„	80,00

Sauggas. Es ist bekannt, dass die sogenannten Explosionsmotoren, wie Gaskraftmaschinen, Benzinmotoren, Petroleummotoren u. s. w., die Energie verhältnismässig besser ausnutzen als Dampfmaschinen. Vor allem gilt dies von den Gasmotoren. Die gewöhnlichen Leuchtgasmotoren litten aber an dem Übelstand, dass ihr Betrieb beschränkt blieb auf solche Örtlichkeiten, wo eine Leuchtgasleitung vorhanden ist. Deshalb ist man schon lange dazu übergegangen, auch Explosionsmotoren für Generatorgas zu bauen, d. h. für ein Gas, das überall ohne Schwierigkeit für den Einzelbetrieb erzeugt werden kann (vgl. den Artikel „Generatorgas"). Sollte das Generatorgas zum Betriebe von Motoren dienen, so konstruierte man eine Druckgasanlage mit Dampfkessel: Bei einer solchen wird mit Hilfe eines Dampfstrahlunterwindgebläses ein Gemisch von Dampf und Luft unter den Rost des mit (einmal beim Aufgang des Betriebes zum Glühen erhitzten) Kohlen gefüllten Generators geblasen; das entstehende Generatorgas entweicht dann ebenfalls unter Druck und gelangt so — nach entsprechender Reinigung — in den Motor.

Viel vorteilhafter sind die neueren Sauggasanlagen: Bei diesen fällt der Dampfkessel fort, und zwar wird durch die beim Saughub der Maschine in der Gasanlage erzeugte Luftleere durch die glühende Kohlenschicht des Generators Luft selbsttätig hindurchgesaugt. Es wird also, entsprechend der Belastung der Maschine, ohne weiteres Zutun mehr oder weniger Gas erzeugt. Ein weiterer Vorteil ist, dass Sauggasanlagen ohne Gefahr fast überall aufgestellt werden können, weil infolge der in der ganzen Zusammenstellung herrschenden Luftleere kein Gas aus der Anlage austreten kann.

Eine Sauggasanlage besteht in der Hauptsache aus einem G e n e r a t o r , W a s s e r v e r d u n s t e r , dem W e c h s e l v e n t i l und den R e i n i- ıg s a p p a r a t e n; der Generator ist mit einem Anblaseventilator ehen.

Der Generator, bei kleinen Anlagen aus Gusseisen, bei grossen aus niedeeisen hergestellt, besteht aus einem Schacht oder zylindrischen Be- :r mit feuersicherer Ausmauerung, Rost und Aschenkasten, Füllschacht, e Einwurftrichter mit doppeltem, luftdichtem Verschluss.

Aus dem Generator tritt das heisse Gas in den Verdunster, eine Art ıen Dampfkessels, in dem es seine Wärme an das in demselben befind- : Wasser abgibt. Der hierdurch erzeugte Dampf mischt sich mit der :hfalls im Verdunster vorgewärmten Verbrennungs-Luft und wird dann r den Rost des Generators geführt, wo das Dampfluftgemisch beim :hstreichen der glühenden Kohlenschicht das G e n e r a t o r g a s oder f t g a s , hauptsächlich aus Kohlenoxyd, Wasserstoff, Kohlensäure und :stoff bestehend, erzeugt.

Das so im Verdunster abgekühlte Gas tritt durch das Wechselventil in Reinigungsapparate, die je nach der Güte des Brennmaterials aus dem bber, oder mit einem Trockenreiniger vereinigtem Skrubber, oder aus enannten Apparaten und dem Sägespänereiniger bestehen, die dazu dienen, asche, Staub u. s. w. auszuscheiden. Von dem Reiniger gelangt das Gas Motor.

Um die Anlage in Gang zu setzen, ist dieselbe mit Ventilator und hselventil versehen. Der erstere dient dazu, so lange Luft unter den Rost Generators zu blasen, bis brennbares Gas vorhanden ist; das Wechsel- l stellt hierbei die Verbindung mit dem Gas-Abzugsrohr her, um den :chten Gasen den Abzug zu gestatten. Der Name Wechselventil ist des- gewählt worden, weil dieses Ventil den Generator wechselweise entweder dem Motor oder, bei abgestelltem Motor, mit dem Gasabzugsrohr oder rnstein in Verbindung setzt.

Der Antrieb des Ventilators kann entweder von Hand, durch Elektrizität, h Druckwasser oder auch durch eine andere, von der Anlage unabhängige ebskraft erfolgen; auch ist die Möglichkeit des Betriebes, bei kleineren mittleren Anlagen, durch die Gasmaschine selbst gegeben, nur muss man :re während der Zeit des Anblasens des Generators mit Leuchtgas oder Benzol betreiben.

Ausser den genannten Hauptteilen besitzt die Anlage noch die nötigen serleitungen für den Verdunster, die Verbindungsleitungen für die ein- :n Apparate, Überlauf, Wassertöpfe, Ventile u. s. w.

Ist die Kraftabgabe der Maschine und damit die Gaserzeugung sehr ankend, so wird zweckmässigerweise ein Regler eingeschaltet, um da- ı die Beanspruchung des Generators regelmässiger und das Gas besser achen.

Soll das Gas ausser zum Kraftbetrieb auch zum Heizen oder sonstigen :ken verwandt werden, so ist ein Exhaustor nötig, um das aus der Gas- ;e abgesogene Gas unter Druck zu setzen.

Säureäther siehe „E s t e r".

Säureballons. Grösse und Preise siehe unter „B a l l o n s" und a n s p o r t g e f ä s s e".

Säureballons:

he Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Säureballon-Entleerungs-Apparate:

Olouth, Rhein. Gummiwarenfabrik m. b. H., Köln-Nippes.

Säurebeständige Gefässe:

ır. Fikentscher, G. m. b. H., Zwickau i. Sa.

Säurebeständige Steine:

Gesellschaft für Glasindustrie, vorm. Fr. Siemens, Dresden.

Pfälzische Chamotte- u. Thonwerke, A.-G., Grünstadt (Pfalz).

Säuren. Im einzelnen siehe „Ameisensäure", „Buttersäure", „Essigsäure", „Milchsäure", „Phosphorsäure", „Propionsäure", „Salizylsäure", „Salpetersäure", „Salzsäure", „Schwefelsäure" u. s. w. u. s. w.

Chemisch reine Säuren:

Harkort'sche Bergwerke u. chem. Fabriken zu Schwelm & Harkorten, A.-G., Gotha.

Mineralsäuren (chemisch rein):

Saccharin-Fabrik Akt.-Ges. vorm. Fahlberg, List & Co., Salbke-Westerhüsen a. Elbe.

Standgefässe für Säuren:

Fr. Chr. Fikentscher, G. m. b. H., Zwickau i. Sa.

Säurepulsometer siehe „Montejus".

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Vereinigte Dampfziegeleien und Industrie-Akt.-Ges., Berlin W. 9, Potsdamerstr. 5.

Säurepumpen. Grössen und Preise siehe unter „Pumpen".

Säurepumpen aus Steinzeug:

Deutsche Steinzeugwarenfabrik, Friedrichsfeld in Baden.

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Oesterreichischer Verein, Aussig a. E.

Säurepumpen aus Hartgummi:

Franz Clouth, Rhein. Gummiwarenfabrik m. b. H., Köln-Nippes.

Säurepumpen liefern:

F. H. Meyer, Hannover-Hainholz (s. Ins.-Anh.).

Säureventile.

Säureabsperrventil „Sirus" mit säurebeständigem Steinzeug ausgekleidet (D. R. G. M. No. 203 197, 203 198, 203 356). Der Abschluss findet Steinzeug auf Steinzeug statt. Um die Gefahr des Springens zu vermeiden, ist das Ventil mit einem Eisenmantel umgeben. Es wird für einen Probedruck von 6 Atm. geliefert.

Lichter Durchmesser	25	30	40	50	60	mm
Baulänge	135	150	180	200	220	"
Flanschdurchmesser	110	120	140	160	175	"
Lochkreisdurchmesser	80	90	110	125	135	"
Anzahl der Schrauben	4	4	4	4	4	"
Stärke der Schrauben	1/2"	1/2"	1/2"	5/8"	5/8"	"
Preis	85,00	90,00	100,00	122,50	140,00	Mk.

Lichter Durchmesser	70	80	90	100	125	mm
Baulänge	240	260	280	300	350	"
Flanschdurchmesser	185	200	215	230	260	"
Lochkreisdurchmesser	145	160	170	180	210	"
Anzahl der Schrauben	4	4	4	4	4	"
Stärke der Schrauben	5/8"	5/8"	5/8"	3/4"	3/4"	"
Preis	165,00	187,50	220,00	250,00	370,00	Mk.

Säureventile:

che Steinzeugwarenfabrik, Friedrichsfeld in Baden.

Säureverteiler (Flüssigkeitsverteiler). Man unterscheidet Überlauf-
teiler und zwangsläufige Verteiler. Bei ersteren verteilt
die Flüssigkeit durch Überlaufschnauzen in so viele Teile, wie Überläufe
eordnet sind. Die Überlaufverteiler sind ziemlich unabhängig von der
ge der Flüssigkeit, dagegen empfindlich gegenüber ihrer Reinheit (un-
ichbar für Salzlösungen und trübe Flüssigkeiten). Bei zwangsläufigen
eilern wird der Flüssigkeitsstrahl über einer darunter befindlichen sektor-
eingeteilten Fläche gedreht und so in so viele Teile geteilt, wie Sektoren
anden sind. Die Drehung geschieht gewöhnlich durch den Ausfluss des
hles aus einer drehbaren, tangential auslaufenden Spitze (Segnersches
serrad), der Einfluss erfolgt im Zentrum. Das Segnerrad läuft auf einer
spitze oder schwimmt auf einer Kugel; es ist durch Öffnen der Auslauf-
ze auf bestimmte Umdrehungszahl einzustellen; bei geringerer Flüssigkeits-
hr bleibt es leicht stehen, bei grösserer kann die Flüssigkeit unverteilt über-
en. Da die Auslaufspitzen eng sind, treten bei unreinen Flüssigkeiten
it Verstopfungen ein. Von den einzelnen Sektoren der Verteilerfläche er-
st sich die Flüssigkeit entweder direkt auf die Berieselungsfläche oder
l mittels besonderer Leitung dorthin geleitet.

Die Flüssigkeitsverteiler Rabe (D. R. P. 188 276) und
tersen (D. R. P. 215 096) bewirken die Verteilung von Flüssigkeiten
Berieselungsflächen rein mechanisch. Sie bestehen aus einer rotierenden
eibe von derartiger Beschaffenheit, dass die auflaufende Flüssigkeit nach
n Richtungen hin fortgeschleudert wird. Ein jeder Kreisring erhält um
nehr Flüssigkeit, je grösser er ist. Diese ergiesst sich regenförmig über
Fläche; die Tropfengrösse kann eingestellt werden. Für die Wirkung ist
Menge und Beschaffenheit der Flüssigkeit unerheblich, Verstopfungen und
entwicklungen sind ausgeschlossen. Die Flüssigkeit wird innerhalb der
ieselungsräume verteilt. Beaufsichtigung ist nicht nötig, da der Antrieb
aussen erfolgt (Elektromotor oder Transmission).

Flüssigkeitsverteiler kommen in Betracht für die Reaktionstürme der
wefelsäurefabrikation (Glover-, Gay-Lussac- und sonstige Zwischen-
ne), für die Absorptionstürme der Salzsäure- und Salpetersäuredarstellung,
er zum Trocknen, Anfeuchten, Absorbieren von Gasen, für Kühl- und
ärmetürme, für Dephlegmatoren u. s. w.

Säureverteiler:

inigte Dampfziegeleien und Industrie-Akt.-Ges., Berlin W. 9, Potsdamerstr. 5.

Schachtöfen siehe „Öfen".

Schalen.

Abdampfschalen aus Porzellan, innen glasiert, mit Ausguss:

Durchmesser . . .	9,5	11,5	14	17	19,5	21,5	23,5	26	28,5	cm.
nhalt	100	150	250	400	600	800	1000	1500	2000	g.
100 Stück . . .	32,00	40,00	48,00	56,00	80,00	96,00	120,00	160,00	224,00	Mk
1 „ . . .	0,60	0,75	0,85	1,20	1,40	1,60	1,80	2,10	2,60	„

Durchmesser . . .	30	31	34	38,5	40,5	cm.
nhalt	3	3,5	4,5	5,5	6	l.
100 Stück . . .	272,00	320,00	400,00	528,00	720,00	Mk.
1 „ . . .	3,20	3,80	4,75	6,00	8,00	„

Durchmesser . . .	45	47,5	49,5	58	64	cm.
Inhalt	7,5	12	18	30	41	l.
100 Stück . . .	960,00	1280,00	1920,00	3840,00	4800,00	Mk.
1 „ . . .	10,50	14,00	21,00	40,00	52,00	„

Halbkugelige Formen sowie solche mit Aussenglasur etwas höher.

Schalen aus Steinzeug:

a) Flache Form:

Im Lichten weit .	20	25	30	35	40	45	50	55	60	70	80	90	100	cm.
Im Lichten tief. .	6	8	11	13	15	17	19	21	23	27	29	33	36	"
Inhalt. .	1,25	2,5	5	8	12	16	25	33	45	55	75	115	160	l.
St., Preis	0,50	1,00	1,50	2,25	3,00	4,00	5,50	7,00	9,00	12,00	15,00	22,00	32,00	Mk.

b) Halbkugelige (Kessel-) Form:

Im Lichten weit .	50	60	75	100	cm.
" " tief .	25	30	37,5	50	"
Inhalt	33	57	110	245	l.
Stück, Preis . . .	8,00	12,00	25,00	50,00	Mk.

Schalen aus getriebenem Eisenblech, halbkugelförmig, innen und aussen emailliert, mit Henkel und Ausguss:

Inhalt	100	150	300	400	600	1000	ccm	Preis pro kg
Gewicht	100	140	160	200	350	370	g	Mk. 5,00

Schalen aus emailliertem Gusseisen (säurefest):

Inhalt	1,5	2	2,5	3	3,5	4,5	8	10	l.
Gewicht	1,100	1,650	2,300	2,450	2,500	4,300	6,500	7,300	kg.

Preise richten sich nach der speziellen Form und Verwendungsart pro 1 kg ca. Mk. 5,00

Grosse Schalen aus emailliertem Eisen für die Technik:

Preis . . . . % kg Mk. 60,00—70,00

Schalen aus Platin, mit Ausguss:

Inhalt	20	35	50	90	150	200	250	325	400	500	ccm.
Gewicht	8	14	22	32	48	65	90	125	150	175	g.
Fassonpreis . . .	1,50	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	Mk.

Der Preis der Platinschalen setzt sich aus dem nach dem Gewicht bestimmten Platinpreis und dem Fassonpreis zusammen. Der derzeitige Platinpreis ist . . . . pro kg Mk. 3800,00

Schalen aus Feinsilber:

Zu gleichen Gewichten und gleichen Fassonpreisen wie die Platinschalen.
Preis des Reinsilbers z. Z. . . . . pro kg " 120,00

Schalen aus Blei:

Durchm.	50	75	100	125	150	200	250	300	400	500	mm.
Tiefe	30	50	55	65	80	110	135	160	215	270	"
Wandstärke . . .	2	2	3	3	3	3	3	4	5	6	"
Preis	0,65	0,80	0,95	1,10	1,65	2,85	à kg 1,40				Mk.

Durchm.	600	700	800	900	1000	mm.
Tiefe	350	380	420	480	520	"
Wandstärke . . .	6	7	8	8	8	"
Preis	à kg Mk. 1,10					

Schalen aus Kupfer, für Dampfbäder mit eingeschliffenen messingenen Dichtungsringen und Handgriffen:

Inhalt	2	3	4	6	8	12	l.
Preis	12,50	14,50	16,50	19,00	27,00	30,50	Mk.

Schalen aus reinem Zinn, für Dampfbäder, mit eingeschliffenen messingenen Dichtungsringen:

Inhalt	2	4	8	12	l.
Preis	24,00	35,00	45,00	65,00	Mk.

Schalen aus Reinnickel:

Durchm.	4	5	6	7	8	10	12	15 cm.
Preis	0,85	1,00	1,20	1,60	2,00	2,70	3,60	4,50 Mk.

Schalen aus Aluminium:

Durchm.	4,5	6	8	10	12	14	16	18	20	25 cm.
Preis	0,30	0,50	0,60	0,90	1,20	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00 Mk.

Schalen aus Jenenser Geräteglas, vorzüglich zum Abdampfen:

Durchm.	6	7	8	9	10	11 cm.
Preis	0,35	0,40	0,50	0,60	0,70	0,85 Mk.
Durchm.	12,5	13,5	15	20	25	30 cm.
Preis	1,10	1,30	1,50	2,00	2,50	3,50 Mk.

Rechteckige Schalen aus Glas, für photographische Zwecke:

a) mit Ausguss:

Lichte Masse	10×13	15×20	19×27 cm.
Stück Preis	0,20	0,30	0,55 Mk.

b) ohne Ausguss:

Lichte Masse	26×32	32×47	36×42	42×52 cm.
Stück Preis	1,50	3,50	3,50	4,50 Mk.

Rechteckige Schalen aus Steinzeug, für photographische Zwecke:

Lichte Weite im Boden gemessen	31	37	42	52	60	68	98	cm.
Lichte Breite im Boden gemessen	26	31	37	42	50	58	82	"
Lichte Tiefe	6	6	6	7	7	7	8	"
Stück Preis	2,00	3,00	4,00	6,50	9,00	12,00	33,00	Mk.

Rechteckige Schalen aus Steinzeug zum Spülen, mit Ablaufstutzen in der Mitte des Bodens:

Länge	60	75	80	100	150	150	200	cm.
Breite	50	50	70	80	60	50	100	"
Tiefe	10	12	10	10	16	20	19	"
Inhalt	30	45	56	80	144	150	200	l.
Preis	20,00	22,50	28,00	36,00	52,50	52,50	100,00	Mk.

Vgl. auch die Artikel „Kristallisation", „Kessel", „Wannen" und „Uhrgläser".

Schalen:

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Schalen aus Steinzeug:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Oesterreichischer Verein, Aussig a. E.

Sächsische Tonwerke Akt.Ges., Verkaufs- und Techn. Bureau, Berlin W. 30.

Schamotte und Schamottewaren. Unter Schamotte versteht man einen möglichst scharf gebrannten Ton, der dann auf Steinbrechern, Kollergängen oder mittels Stampfwerke zerkleinert und durch Siebe in Schamottemehl und gröbere Schamottekörner getrennt wird. Die Schamotte wird ungebranntem, feuerfestem Ton zugesetzt, falls die herzustellenden Artikel besonders hohen Temperaturen ausgesetzt werden sollen. Namentlich für fette Tone ist ein Zusatz von Schamotte angebracht, weil dieser das starke Schwinden der fetten Tone beim Trocknen und Brennen vermindert. Aber die Schamotte besitzt, namentlich wenn sie sehr scharf gebrannt ist, noch die weitere wertvolle Eigenschaft, gegen Chemikalien (zumal Säuren) sehr widerstandsfähig zu sein. Diese Eigenschaft haben in gewissem Grade natürlich auch die unter Schamottezusatz hergestellten Tonwaren.

Namentlich Schamottesteine werden zum Bau von Öfen, Glashäfen und Feuerungen viel verwendet; ausserdem sind Laboratoriumsöfen aus Schamotte,

Schamotterohre, Brennkapseln (zum Brennen von Porzellan), Muffeln, Tiegel u. s. w. im Gebrauch.

Artikel	Einheit		Preis
Schamotte-Mörtel	% kg	Mk.	3,00
„ „ fein	% „	„	4,00
Schamotte-Korn	% „	„	3,00
Schamotte-Mehl	% „	„	4,00
Schamotte-Ton	% „	„	2,50
Schamotte-Steine, Normalformat 25 × 12 × 6,5 cm:			
Qualität Prima I	pro Mille	„	100,00
„ Extra Prima	„ „	„	165,00
„ II	„ „	„	75,00
Schamotte-Steine, Englisch-Format 22,5 × 11 × 5,5:			
Qualität I	„ „	„	95,00
„ II	„ „	„	72,00
Schamotte-Steine, Flachformat: Qualität I	„ „	„	75,00
Kupolofen-Steine für Eisengiessereien (nach beliebigem Radius):			
Prima Schamotte	% kg	„	4,50
Extra Prima Schamotte	% „	„	6,25
Laboratoriumsöfen von Schamotte:			
45,5 cm Höhe, 24,5 cm Durchm., kompl.	Stück	„	15,00
55,0 cm „ 30,5 cm „ „	„	„	20,00
71,0 cm „ 33,5 cm „ „	„	„	25,00
Kleinere Öfen, kompl.	Stück	Mk.	1,50—10,00
Gasschmelzöfen, kompl.	„	„	2,00— 5,00
Griffinscher Ofen, kompl.	Stück	Mk.	1,75
Hempelsche Verbrennungsöfen:			
klein, 9teilig, kompl.	„	„	1,25
gross, „ „	„	„	2,60

Grössere transportable Muffelöfen (für Probieranstalten, Berg- und Hüttenwerke, Emaillier- u. Tonwerke, Porzellan- u. Glasmalereien u. s. w.):

Gesamthöhe 1100 mm, Schmelzraum 325 × 220 × 290 mm, Gewicht 255 kg, kompl.	Mk.	85,00
Gesamthöhe 1080 mm, neue verbesserte Konstruktion, Gewicht 250 kg	„	80,00

Beide Öfen können mit Holz, Braunkohle, Steinkohle und Koks, der letztgenannte auch mit Gas geheizt werden. Die Brennkosten belaufen sich beim erstgenannten pro Brand auf 30—75 Pf., beim zweiten auf 6—9 Pf. Dabei lässt sich die Temperatur bis zur Weissglut (Segerkegel 6 und 7) steigern.

Schamotte-Muffeln:

Grösse	Einheit		Preis
150 × 100 × 50 mm	Stück	Mk.	0,80
170 × 120 × 80 „	„	„	1,00
180 × 210 × 80 „	„	„	1,00
185 × 80 × 60 „	„	„	1,00
200 × 130 × 100 „	„	„	1,20
240 × 160 × 80 „	„	„	1,75
250 × 170 × 110 „	„	„	1,75
250 × 220 × 110 „	„	„	2,00
300 × 160 × 105 „	„	„	3,00
300 × 200 × 150 „	„	„	4,00
320 × 225 × 160 „	„	„	4,50
360 × 180 × 150 „	„	„	4,50
350 × 260 × 150 „	„	„	5,50
400 × 200 × 150 „	„	„	7,50
410 × 300 × 175 „	„	„	9,00
410 × 320 × 180 „	„	„	9,50

Schamotte-Muffeln (zum Einbrennen der Schrift auf Glas und Porzellan) mit Tür und Vorsetzer:

Grösse	Einheit		Preis
380 × 310 × 290 mm	Stück	Mk.	10,00
500 × 410 × 290 „	„	„	14,00
700 × 500 × 500 „	„	„	18,00

720 × 520 × 470 mm	. . . . Stück Mk.	24,00
720 × 540 × 520 „	. . . . „ „	27,00
750 × 620 × 500 „	. . . . „ „	30,00
900 × 660 × 660 „	. . . . „ „	35,00
1240 × 650 × 525 „	. . . . „ „	54,50

Schamotte-Aschermuffeln:

67 × 42 × 42 cm . . . . „ „ 10,00

Schamotte-Schmelztiegel mit Deckel:

Höhe	6,5	8	10,5	13	16	18	30 cm.
Preis	0,15	0,20	0,25	0,35	0,45	0,60	5,50 Mk.

Dieselben ohne Deckel mit Ausguss:

Höhe	6,5	8	10,5	13	16	18 cm.
Preis	0,15	0,20	0,25	0,35	0,45	0,60 Mk.

Schamotte und Schamottewaren:

Actien-Gesellschaft für Glasindustrie, vorm. Friedr. Siemens, Dresden.

Oesterreichischer Verein, Aussig a. E.

Schamotte und Gerätschaften daraus:

Freienwalder Schamottefabrik Henneberg & Co., Freienwalde a. O.

Königl. Sächs. Tonwarenfabrik, Muldenhütten i. S.

Pfälzische Chamotte- u. Thonwerke, A.-G., Grünstadt (Pfalz).

Einrichtungen für Schamottefabriken:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Scheel siehe „Wolfram".
Scheelesches Grün siehe „Kupferfarben".
Scheerenbrecher siehe „Scherenbrecher".

Scheideapparate.
Die Preise der Scheideapparate aus Steinzeug sind unter „D e k a n t i e r - g e f ä s s e" und „S t a n d g e f ä s s e" vermerkt. Scheidetrichter siehe „T r i c h t e r".

Scheideapparate liefern:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.
F. H. Meyer, Hannover-Hainholz.

Scheidewasser siehe „S a l p e t e r s ä u r e".

Schellack (*Lacca in tabulis*). Auf den Zweigen verschiedener in Indien und auf den Sundainseln einheimischer Gewächse, namentlich der *Ficus religiosa* und *indica*, kommt der durch den Lebensprozess der G u m m i l a c k s c h i l d l a u s *Coccus lacca* entstehende G u m m i l a c k (S t o c k l a c k) in grossen Mengen vor. Dieses Harz enthält den Farbstoff L a c k d y e (siehe „T i e r i s c h e F a r b s t o f f e"). Nach Gewinnung dieses Farbstoffes durch Ausziehen mit H_2O wird der Harzrückstand getrocknet, dann geschmolzen, durch Gewebe- oder Drahtgeflecht geseiht und in dünne Tafeln, in Kuchen oder dicke Stücke ausgegossen. Die so erhaltenen Produkte bilden den S c h e l l a c k in seinen verschiedenen Handelssorten, die nach Qualität und Farbe unterschieden werden. Beim Erwärmen erweicht der Schellack leicht und lässt sich dann zu Fäden ausziehen; so erhält man den g e s p o n n e n e n S c h e l l a c k.

Man unterwirft den Schellack auch wohl verschiedenen Reinigungsprozessen, z. B. entfernt man durch Kochen mit einer 3 %igen Na_2CO_3-Lösung das in dem Harz enthaltene Wachs. Auch bleicht man ihn durch Filtration über Knochenkohle oder durch Alkalihypochlorit. In diesem Falle wird er zuvor mit wenig Äther zum Aufquellen gebracht, weil er sich sonst nach dem Bleichen nur schwer in Alkohol löst. Eine klare Lösung erhält man übrigens von unreinem Schellack niemals; um ein vollständig alkohollösliches Harz zu gewinnen, löst man nach G r ä g e r 1 T. Schellack in 4 T. Alkohol (92 vol. %) und setzt allmählich so viel dest. H_2O zu, bis eine käseartige Masse ausgefallen ist, über der eine klare Flüssigkeit steht. Dann koliert man, presst aus und filtriert; aus den vereinigten Flüssigkeiten gewinnt man den reinen alkohollöslichen Schellack, indem man den Alkohol abdestilliert und den Rückstand auf dem Wasserbade eintrocknet.

Um Schellack zu entfärben, setzt man ihm nach D. R. P. 205 472 Fette in heisser wässeriger Emulsion zu, worauf man diese durch Extraktion oder in anderer Weise wieder entfernt.

Der Schellack, der häufig mit Kolophonium verfälscht wird, dient zu Firnissen, Kitten, Siegellacken u. s. w.

Das Amer. Pat. 760 541 bezweckt die Herstellung eines Ersatzmittels für Schellack zu Polliturzwecken: Man kocht 9 T. 100 %iges KOH mit 140 T. H_2O, setzt 56 T. in Alkohol lösliches Harz und 2—3 % des Harzgewichtes Ölsäure zu, reinigt und zersetzt das abgekühlte und verdünnte Gemisch durch verd. H_2SO_4 und wäscht und trocknet den erhaltenen Niederschlag. — Über künstliche Harze als Schellackersatz vgl. unter „H a r z e".

Die Schellackpreise sind sehr wechselnd.

Schellack:

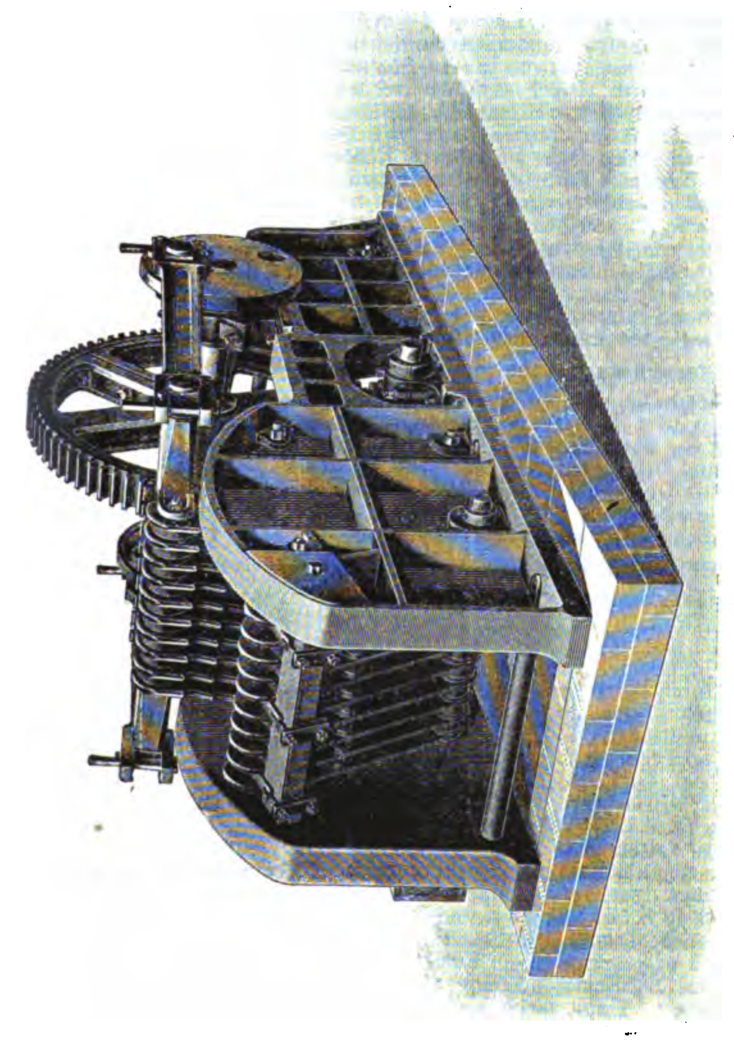
Altonaer Wachsbleiche G. m. b. H., Altona-Ottensen.
Bernfeld & Rosenberg, Wien 9/1, Liechtensteinstrasse 21.
Robert Berthold Cohn & Co., Berlin-Schöneberg, Akazienstr. 28.
O. Erdmann, Leipzig-Lindenau (gebleicht).
Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 13).
Gebrüder Oestreicher, Breslau, Tauentzienplatz 1a.

Exzelsiormühlen für Schellack:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Scherenbrecher. Diese Zerkleinerungsmaschine, von der umstehende Figur eine Ansicht wiedergibt, dient vorzugsweise zum Vorbrechen von Mineralien zäher, sehniger Natur, wie z. B. von Asphalt- und Asbestfelsen, Baryt, Steinsalz, Steinkohle, und für manche chemische Produkte, überhaupt für alle solche Materialien, für welche der Maulbrecher nicht geeignet ist. Die Brecharbeit wird hierbei durch Gitter vollzogen, die aus einzelnen gezahnten starken Stahlstäben zusammengesetzt und zwischen

e Wände eingebaut sind Das eine dieser Gitter steht fest, während das e durch Schubstangen, die mit rotierenden Kurbeln in Verbindung stehen, nen mit dem feststehenden Gitter gemeinsamen Mittelpunkt pendelartig ınd her schwingt, derart, dass die Stäbe des schwingenden Gitters



Scheren-Brecher.

'enartig in die Zwischenräume der Stäbe des feststehenden greifen, wo- n das zwischen die Gitter eingeworfene Material in Stücke zermalmt wird, he dann durch die Gitterspalten hindurchfallen.

Die Leistung eines Scherenbrechers beträgt je nach der Art des Materials ilich 4000—8000 kg.

Asphalt-Scherenbrecher:

Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Motoren für Scherenbrecher:

ns-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Schieferöl. Ein Mineralöl, das durch trockene Destillation aus bituminösem Schiefer (vgl. „Schieferteer") erhalten wird. So erhält man aus 1000 kg Schiefer etwa 135 l Rohöl (nebenbei 295 l Ammoniakwasser und 59 cbm Gase). Das Rohöl ist dunkelgrün und durch das darin enthaltene Paraffin bei gewöhnlicher Temperatur halbfest; oberhalb 80° C. ist es flüssig. Das sp. G. schwankt zwischen 0,86—0,89. Man unterwirft das Rohöl einer Destillation aus reihenweise untereinander verbundenen Blasen, wodurch es in Grünnaphta (*Green naphta*) von sp. G. 0,753 und Grünöl (*Green oil*) von sp. G. 0,858 getrennt wird. Die Fraktionen werden mit Säure und Lauge behandelt und nochmals destilliert. Hierauf ist die Grünnaphta marktfähig, während das Grünöl durch Fraktionieren in leichte Öle und schwere Öle getrennt wird. Den schweren Ölen wird durch Kühlen und Abpressen ihr wichtigster Bestandteil, das feste Paraffin, entzogen, worauf das verbleibende „Blauöl" zu Schmieröl verarbeitet wird.

Das D. R. P. 159 262 bezweckt eine Reinigung von Schieferölen, vor allem von dem darin enthaltenen S, und zwar besteht das Verfahren darin, dass man verd. H_2SO_4, dann Alkali und zuletzt Al_2Cl_6 auf die Öle in der Hitze unter Druck einwirken lässt. Nach der Behandlung mit jedem einzelnen dieser Reagentien wird letzteres von dem Öl getrennt und das Öl gewaschen. Das Verfahren will gute Leuchtöle liefern.

Schieferschwarz siehe „Erdfarben".

Schieferteer. Durch Schwelen bituminöser Schiefer gewonnener Teer; man schwelt jetzt meistens in kontinuierlich arbeitenden Retortenöfen unter Mitwirkung von überhitztem Wasserdampf. Die Destillation des Schieferteers geschieht dagegen ohne Wasserdampf, und zwar teils mit, teils ohne Vakuum. Die Destillationsprodukte sind etwa die gleichen wie beim Braunkohlenteer (s. d.). Das sp. G. der Schieferteere liegt zwischen 0,850 und 0,900; der Sch. P. ist sehr schwankend.

Schieferweiss siehe „Bleifarben".

Schiessbaumwolle (Nitrozellulose; Trinitrozellulose; Hexanitrozellulose; Pyroxylin). Die Zusammensetzung ist $nC_6H_7O_2(O.NO_2)_3$ oder $C_{12}H_{14}O_4(O.NO_2)_6$. Man erhält die Schiessbaumwolle durch Nitrieren von Baumwolle mit Salpeterschwefelsäure (vgl. „Nitrieren"). Die Baumwolle muss ganz rein, durch Behandeln mit verd. Na_2CO_3-Lösung von Fett befreit, mit H_2O ausgewaschen, am besten noch mit warmer verd. HNO_3 behandelt, wieder ausgewaschen und bei ca. 110° getrocknet sein; zuletzt wird sie vor dem Nitrieren auf einer Fadenreissmaschine in Fäden zerlegt. Die Nitriersäure besteht aus 1 T. HNO_3 (sp. G. 1,516) + 3 T. H_2SO_4 (sp. G. 1,842). Mischung und Überführung der Nitriersäure in die Nitriergefässe geschieht wie bei Nitroglyzerin (s. d.). Früher nitrierte man ausschliesslich in viereckigen gusseisernen, von kaltem H_2O umspülten Gefässen, in welche man die Baumwolle mit einer Eisengabel eintaucht, umrührt und nach bestimmter Einwirkungsdauer auf einem über dem Gefäss angebrachten Rost ausdrückt. Jetzt nitriert man vielfach auch in Bleitöpfen und vor allem in Nitrierzentrifugen.

Die rohe Schiessbaumwolle wird in Bottichen wiederholt mit kaltem und warmem H_2O gewaschen, dann durch Kochen mit H_2O (früher benutzte man dazu CaO, Na_2CO_3, Schlämmkreide) vom letzten Säurerest befreit und schliesslich zentrifugiert. Dann zerkleinert man die Schiessbaumwolle in Holländern (s. „Papier"), zentrifugiert nochmals und trocknet endlich auf warmen eisernen Platten bei 40—50°; letzteres bietet mancherlei Gefahren, da die Schiessbaumwolle während des Trocknens häufig elektrisch wird. Deshalb setzt man, falls es die Beschaffenheit der Schiessbaumwolle oder die Art ihrer Verwendung (z. B. die Natur des daraus herzustellenden rauchschwachen Pulvers) erlaubt, an die Stelle des Trocknens das sogenannte Alkoholisieren der Schiessbaumwolle. Man verdrängt hierbei das in der Schiessbaumwolle enthaltene Wasser durch hochprozentigen Alkohol, indem man die Schiesswolle in geschlossenen Gefässen unter Zuhilfenahme komprimierter Luft bei einem Druck von mehreren Atmosphären mit Akohol imprägniert; der überschüssige Alkohol wird dann durch hydraulische Pressung entfernt.

Von den zahlreichen Neuerungen, welche Einzelheiten in der Fabrikation von Nitrozellulosen betreffen, seien hier nur zwei erwähnt:

Nach dem D. R. P. 150 319 behandelt man zum schnellen Entsäuern und Stabilisieren die Nitrozellulose (Schiessbaumwolle, Kollodiumwolle u. dgl.) in geschlossener Zentrifuge während der Umdrehung mit gut entwässertem gespanntem Dampf; durch diesen werden die unbeständigen Verbindungen zersetzt und mit dem Kondenswasser ausgeschleudert. Nach Beendigung des Dämpfens wird die Nitrozellulose, während die Zentrifuge noch in Bewegung ist, zuerst mit heissem und dann mit kaltem H_2O ausgewaschen.

Das Engl. Pat. 5126 von 1904 erzeugt Nitrozellulose in der Weise, dass man die Baumwolle bei einer Temperatur von 2—3° in 5 T. konz. H_2SO_4 mit etwa 2—3 % HNO_3 auflöst und dann 2 T. konz. HNO_3 zufügt, wodurch die Nitrozellulose in harten sandigen Klumpen ausfällt; die Masse wird nach einigen Stunden, wenn sie fest geworden ist, in einer Filterpresse ausgewaschen. So erzeugte Nitrozellulose bildet ein feines, nur langsam brennendes Pulver, das selbst zwischen Eisen und Eisen nicht explodiert. —

Für militärische Zwecke wird die Schiessbaumwolle meistens in komprimiertem Zustande verwendet. In diesem Falle kommt die zentrifugierte, aber noch feuchte Schiesswolle zuerst in eine Hebelpresse und dann in eine hydraulische Presse, wo ihr unter 600 Atm. Druck eine zylindrische oder prismatische Form gegeben wird.

Gekörnte Schiessbaumwolle erhält man, indem der aus den Holländern kommende Brei zu Platten geformt und letztere zerschnitten werden. Die Körner taucht man auf einen Augenblick in Essigäther, wodurch sie eine harte Oberfläche erhalten.

Die Schiessbaumwolle zeigt dem Aussehen nach keinerlei Unterschiede von gewöhnlicher Baumwolle; nur fühlt sie sich etwas härter an und ist nicht ganz so weiss. Sie ist unlöslich in H_2O, Alkohol und Essigsäure, schwer löslich in Äther und Aceton, löslich in Essigäther und Nitrobenzol. Im losen Zustande explodiert trockene Schiesswolle durch Reibung, Schlag und Stoss, ebenso bei stärkerem Erhitzen. Beim Erhitzen verpufft sie so schnell, dass darunter liegendes Schiesspulver nicht mit entzündet wird. Im komprimierten und feuchten Zustand ist sie gegen Schlag und Stoss unempfindlich und brennt beim Entzünden ohne Explosion langsam ab. Um sie in diesem Zustande zur Explosion zu bringen, muss man eine kleine Menge trockener Schiesswolle in die feuchte komprimierte Masse hineinbringen und erstere durch Knallquecksilber entzünden. Bei der Explosion liefert 1 kg Schiesswolle ca. 850 l Gase (kalt gemessen); die Verbrennungstemperatur ist zu 6000° berechnet worden.

Die Schiesswolle findet Anwendung als Füllung von Torpedos, Minen und Springgranaten sowie zu Sprengungen in Bergwerken; die Hauptmenge wird auf rauchloses Pulver verarbeitet (siehe „Schiesspulver").

Schiessöfen siehe „Öfen".

Schiesspulver (Geschosstreibmittel).

I. Schwarzpulver.

Mischungen von Salpeter, Kohle und Schwefel in wechselndem Verhältnis, und zwar sind durchschnittlich 74—78 % Salpeter, 9—12,5 % Schwefel und 10—16 % Kohle vorhanden. Doch gilt dieses Verhältnis (Durchschnitt 75 % KNO_3, 10 % S und 15 % C) nur für das alte Militärpulver und allenfalls noch für Jagdpulver, während für Sprengpulver grössere Abweichungen vorkommen, und zwar schwanken die Verhältnisse dabei zwischen 60 und 75 % KNO_3, 10 und 15 % S, 12 und 21,5 % C.

Als Salpeter kommt nur KNO_3 in Betracht, während $NaNO_3$ zu hygroskopisch ist. Der Salpeter wird noch besonders raffiniert, indem man ihn in Leimwasser löst, den an der Oberfläche auftretenden Schaum abschöpft, die Lauge auf 45° Bé eindampft und in Kristallisierpfannen unter ständigem Rühren erkalten lässt. Der so als Kristallmehl ausgeschiedene KNO_3 wird nach dem Abtropfen durch Begiessen mit Flusswasser ausgewaschen, worauf man ihn zuerst auf Gitterrahmen und schliesslich in Trockenpfannen oder in Zentrifugen trocknet.

Als S kommt nur Stangenschwefel in Betracht; Schwefelblumen sind wegen des Gehaltes an SO_2 untauglich. Den Stangenschwefel reinigt man entweder durch Destillation oder durch Schmelzen und darauf folgendes Filtrieren durch Gaze.

Die Kohle muss porös und leicht entzündlich sein sowie schnell unter Zurücklassung von wenig Asche verbrennen. Diesen Anforderungen entspricht am besten die Kohle verschiedener Laubhölzer, namentlich Faulbaum, Else, dann Hasel, Weide; auch Pappel, Linde, Weinrebe, Kornelkirsche, Taxus u. a. werden benutzt. Die Verkohlung geschieht in geschlossenen eisernen Zylindern; das Produkt ist um so leichter entzündlich, also für die Pulverfabrikation um so geeigneter, je niedriger die Verkohlungstemperatur gehalten wird. Bei 270° C. erhält man die rötliche bis rotbraune sogenannte Rotkohle, während von 340° an Schwarzkohle entsteht. Steigt die Temperatur bei der Verkohlung über 430°, so ist das Produkt für die Pulverfabrikation untauglich.

Das Zerkleinern der Bestandteile des Schwarzpulvers geschieht in Trommeln, Kugelmühlen oder auf Kollergängen, und zwar pulvert man den Salpeter für sich oder mit Kohle zugleich, ebenso den Schwefel mit Kohle zusammen, worauf die Mischung in grossen Ledertrommeln unter Beigabe von Pockholzkugeln gemischt wird. Vielfach mischt man auch unter Zuleitung von Wasserdampf und trocknet den entstandenen Brei in Pfannen. Geschieht das Zerkleinern in Kollermühlen, so schliesst sich das Mischen gleich daran, wobei das Gemisch mit 2—4 % H_2O angefeuchtet wird.

Der so erhaltene Pulversatz wird in Vorbrechapparaten zerkleinert und dann mittels eines Walzwerkes oder neuerdings häufiger mittels hydraulischer Pressen gedichtet. Man steigert den Druck allmählich, bis derselbe etwa 25—30 kg auf 1 qcm beträgt. Der gedichtete Pulverkuchen muss nun vor dem Trocknen gekörnt werden, und zwar geschieht dies in Körnmaschinen, die mit Sieben oder geriffelten Walzen arbeiten. Die Pulverkörner werden nach der Grösse sortiert und dann auf Horden getrocknet. Schliesslich poliert man das Pulver, indem man die Körner in ledernen Trommeln, Rollfässern oder Säcken rotieren lässt (vielfach unter Zusatz von etwas Graphit). Das polierte Pulver wird durch ein Flügelrad entstäubt und schliesslich nochmals sortiert.

Das für Geschütze benutzte prismatische Pulver wird durch Kompression des feuchten Pulverkuchens mittels hydraulischer Pressen in Formen dargestellt.

Neuerdings ist man bestrebt, das teuere KNO_3 durch den billigeren und sauerstoffreicheren Natronsalpeter trotz der grossen Hygroskopizität des letzteren zu ersetzen. Nach dem Engl. Pat. 17 626 von 1901 verwendet man sehr gasreiche Steinkohle neben $NaNO_3$ und Schwefel und nimmt die Herstellung unter Zusatz von Gasolin und heissem H_2O vor (?). Nach dem Russ. Priv. 7541 soll ein Schwarzpulver bestehen aus 69 T. $NaNO_3$, 5 T. KNO_3, 10 T. S, 15 T. Steinkohlenteer und 1 T. Kaliumbichromat; der Teer schützt dabei vor Feuchtigkeit.

II. Rauchschwache (rauchlose) Pulver.

Die rauchschwachen Pulversorten verdanken ihre Entstehung der Forderung, Geschosstreibmittel zu erhalten, die das Schwarzpulver an Triebkraft übertreffen, bei kleineren Geschossen eine mindestens gleiche lebendige Kraft wie früher mit grösseren erzielen lassen, den Geschossen eine möglichst gestreckte Flugbahn und möglichst grosse Schussweite verleihen; schliesslich

sollte der störende Rauch des Schwarzpulvers beseitigt oder doch möglichst vermindert werden.

Man kann die heute benutzten rauchlosen Pulversorten in 3 Gruppen teilen, nämlich in die Schiesswollpulver, die Nitroglyzerinpulver und die Pikratpulver.

Bei der ersten Gruppe wird möglichst vollkommen nitrierte Schiessbaumwolle (s. d.) in Holländern gemahlen, ausgewaschen, getrocknet und in Azeton oder Essigäther oder aber vorzugsweise in einer Alkohol-Äthernischung gelöst. Hierbei erhält man eine gelatineartige Masse, die in Knetnaschinen innig durchgeknetet und dann in einem Kalanderwalzwerk zu ünnen durchscheinenden Platten ausgewalzt wird. Die Platten werden ge-rocknet und dann zu viereckigen Plättchen zerschnitten; in andern Ländern tanzt man auch linsenförmige Scheibchen aus den Platten. Die Kanten der lättchen oder Körner werden nach nochmaligem Trocknen durch Rollieren it Graphit abgeschliffen. Einzelheiten des Verfahrens werden geheim geılten; auch kommen mannigfache Abweichungen vor. So wird beispielsweise is Plastomenit durch Lösen von Schiessbaumwolle bezw. Holznitrollulose in Nitrotoluolen unter Zusatz von $Ba(NO_3)_2$ und $K_2Cr_2O_7$ erhalten.

Die der zweiten Gruppe angehörenden rauchschwachen Pulversorten ben Sprenggelatine (s. unter „Dynamite") zur Grundlage: Man scht Kollodiumwolle (s. d.) mit Nitroglyzerin (s. d.) im kuum bei 6—8° C., presst oder zentrifugiert das überschüssige Nitroglycerin und erwärmt dann das Gemisch allmählich (zuletzt unter Wasser) auf 60 bis , wobei die Mischung gelatineähnlich wird. Man entfernt in Pressen bei der chen Temperatur das Wasser und walzt die Masse zu papierdünnen Platten , die entweder direkt zu quadratischen Blättchen zerschnitten oder aber ch Zusammenwalzen vieler Platten zwischen erwärmten Walzen und nachges Schneiden zu Würfeln von 9,5—20 mm Seitenlänge geformt werden. artiges rauchloses Würfelpulver führt den Namen Ballistit. Das der ımmensetzung nach gleiche Filit besteht aus Fäden quadratischen Querittes, die 0,5—1 mm dick sind. Beim Cordit wird nicht Kollodiumwolle endet, sondern Schiessbaumwolle, die in Azeton gelöst und dann mit glyzerin gemischt wird; Beimengungen wie Graphit u. s. w. machen das isch explosionsträger. — Nach dem D. R. P. 141 314 löst man Hexanitrolose in heissem Benzol und setzt Nitroglyzerin hinzu; auch kann man ein sch der Hexanitrozellulose mit Trinitrobenzol verwenden und das Ganze, lem man es durch Eingiessen in heisses Benzol amorphisiert hat, in glyzerin lösen.

Als Pikratpulver endlich bezeichnet man Gemische, deren Grundas K- oder NH_4-Salz der Pikrinsäure ist. Diese äusserst explosiven, ben Nadeln kristallisierenden Salze werden mit KNO_3 (häufig ausserdem hle) gemischt, wozu die Masse angefeuchtet wird. Den Satz presst man ılisch, körnt, sortiert durch Sieben, poliert und trocknet. Mit zu den ulvern zu zählen sind die Abkömmlinge des der Pikrinsäure homologen itrokresols $C_7H_4(OH)(NO_2)_3$, die allerdings meistens nicht als Getreibmittel sondern als Sprengstoffe Verwendung finden. So ist der stoff Cresylite geschmolzenes Trinitrokresol und der Ecrasit nmoniumsalz.

hllose andere Geschosstreibemittel haben bisher praktische Bedeutung rlangt; sehr vieles auch, was in den zahlreichen neuen, auf rauchhe Pulversorten sich beziehenden Patentbeschreibungen niedergelegt nte hier nicht berücksichtigt werden.

Einrichtungen und Maschinen zur Herstellung von Schwarzpulver und rauchschwachem Pulver bauen:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.
O. G. Haubold jr., Chemnitz (Sachsen).
Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Schiffchen (Glühschiffchen) siehe „Elementaranalyse".

Schilder.

Kastenschilder von emailliertem Eisen in verschiedenen Formen:

Länge . . .	6—7,5	8—12,5	13—17,5 cm.
Stück . . .	0,35	0,40	0,45 Mk.

Ein Doppelrand erhöht den Preis um 3 Pf. pro Stück. Bei Entnahme von 100 Stück 10 % billiger.

Kastenschilder von Porzellan in verschiedenen Formen:

Länge . . .	6,5	9	12	14,5	17 cm.
Stück . . .	0,40	0,45	0,50	0,60	0,70 Mk.

Balkenschrift
Schwarz mit weisser Schrift } Stück 10 Pf. mehr.
Ein farbiger Rand

Aushängeschilder von Porzellan, in ovaler Form, zum Aushängen an Gefässe, für Säuren, Öle, Säfte u. s. w. mit eingebrannter Schrift, 8 cm breit . . . . Stück Mk. 0,60

Koliertuchschildchen von Porzellan oder emaill. Eisen mit Schrift, mit 1 oder 4 Löchern . . . . Stück „ 0,30

Schilder:

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Schlacken. Bei den meisten Schmelzprozessen von Erzen entstehende glas- oder emailartige Abfälle, die meistens eine Verbindung von SiO_2 mit verschiedenen Basen darstellen (Silikatschlacken) oder aber Metalloxyde mit untergeordnetem Gehalt an SiO_2 sind. Die Schlackenbildung schützt die beim Schmelzprozess durch die Einwirkung von Reduktionsmitteln gebildeten Metalle vor erneuter Oxydation.

Die Schlacken werden in mannigfacher Weise verwendet, wobei ihre verschiedene Struktur, Härte u. s. w. mit massgebend sind. Sauere (SiO_2-reiche) Schlacken formt man zu Bau- und Pflastersteinen (Schlackensteinen), wie man anderseits solche durch Mischung zerkleinerter Schlacken mit gebranntem Kalk herstellt; ferner wird gepulverte Schlacke an Stelle des Sandes zur Mörtelbereitung und zur Formerei benutzt wie anderseits zur Glasfabrikation. Hochofenschlacken (siehe unter „Roheisen") werden zur Darstellung von Zement, Kitt, Alaun und als Dünger verwendet. Die früher als Wärmeschutzmittel (Isoliermittel) benutzte Schlackenwolle, die man durch Einblasen von Luft oder gespanntem Wasserdampf in noch flüssige, dem Hochofen entstammende, nicht zu basische Schlacke als feinfädige, watteähnliche Masse erhielt, wird neuerdings kaum mehr dargestellt. Dagegen benutzt man ähnliche Verfahren zur Abkühlung flüssiger Schlacke unter Erzielung von körnigem Gut. Bei der Überführung der flüssigen Schlacke in den festen Zustand bedient man sich zur Wärmeentziehung entweder gasförmiger Körper (Luft oder Wasserdampf) oder Flüssigkeiten (Wasser) oder endlich fester Stoffe (gekühlter Metallflächen). Zahlreiche Verfahren dieser Kategorien sind unter Patentschutz gestellt. — Viel Schlacke wird heute auf Schlackenzement (siehe „Zement") verarbeitet.

Die als Düngemittel wichtige Thomasschlacke ist das Abfallprodukt der Birnenprozesse bei der Flusseisendarstellung (s. den Artikel „Flusseisen"). Die Verarbeitung der Thomasschlacke für Dungzwecke ist im Artikel „Düngemittel, künstliche" erörtert.

Schlacken-Granulations-Anlagen, Einrichtungen für Thomasschlackenmühlen und Einrichtungen zur Verarbeitung metallhaltiger Schlacken:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Schlackenzement siehe „Zement".

Schlaglot siehe „L ö t e n".

Schlagmühlen siehe „D e s i n t e g r a t o r e n".

Schlangen (Rohrschlangen) siehe „H e i z s c h l a n g e n" und „K ü h l - l a n g e n".

Schlämmapparate siehe „B o d e n".

Schläuche.

G u m m i s c h l ä u c h e siehe „K a u t s c h u k f a b r i k a t e".

Clouth, Rhein. Gummiwarenfabrik m. b. H., Köln-Nippes.

M e t a l l u m f l o c h t e n e S c h l ä u c h e, auf 50 Atm. geprüft, für pf, Wasser, Säuren oder Luft. Der Zweck ist bei der Bestellung anben.

Metallumflochtene Gummischläuche für Dampf. Einmal umflochten, mit innen freiliegender Spirale.			Metallumflochtene Gummischläuche für Wasser. Mit innen freiliegender Spirale.			
ierer rch-ssei	Wandstärke	Preis für 1 m	Wandstärke	Zahl der Umflechtungen		
				1 mal	2 mal	3 mal
nm	mm	Mk.	mm	Preis für 1 m in Mk.		
8	6,5	6,06	4	3,28	4,58	5,94
10	6,5	6,30	4	3,66	5,04	6,50
13	7,5	9,34	4	4,42	5,92	7,48
15	8,5	11,66	4	4,88	6,46	8,08
16	9	12,24	4	5,08	6,70	8,36
19	9	14.38	4,5	6,52	8,48	10,54
20	9	15,06	4,5	6,82	8,82	10,92
22	9	16,60	4,5	7,28	9,40	11,56
25	9	17,54	5	8,78	11,04	13,40
26	9	18,02	5	9,02	11,34	13,74
28	9	19,02	5	9,56	11,96	14,42
30	10	22,32	5	10,14	12,68	15,28
32	10	23,50	5,5	11,82	14,68	17,90
35	10	25,12	5,5	12,68	15,70	18,80
38	10,5	28,40	5,5	13,56	16,70	19,96
40	10,5	29,48	5,5	14,12	17,88	20,72
42	10,5	30,70	6	15,98	19,48	23,10
45	10,5	32,32	7	19,62	23,54	27,60
48	11,5	35,96	7	20,80	25,02	29,26
50	11,5	37,80	8	24,44	28,98	33,62
51	12	41,12	8	24,86	29,44	34,12
55	12	43,64	8	26,40	31,22	36,12
60	12	46,84	9	31,82	36,98	42,24
65	12	50,10	9	34,14	39,70	45,34
70	13	57,98	10	40,30	46,20	52,24
75	13	61,38	10	42,76	48,94	55,20
80	13	64,72	11	49,50	56,04	62,66
85	13,5	70,96	11	52,32	59,26	66,26
90	13,5	74,58	12	59,74	67,01	74,40

B i e g s a m e M e t a l l r o h r e ohne Naht (D. R. P. 83 341); die Biegkeit wird durch Einwalzen schraubenförmig gewundener Wulste herellt. Die biegsamen Metallrohre sind elastisch, absolut dicht, sehr widerdsfähig (auch beim Gefrieren einer eingeschlossenen Wassersäule). Sie en sich zur Fortleitung von L e u c h t g a s, L u f t, F l ü s s i g k e i t e n D ä m p f e n, ferner infolge ihrer grossen Aussenfläche (das dreifache

eines glatten Rohres von gleichem innerem Durchm.) zu **Heiz- und Kühlzwecken.**

Innerer Durchmesser	Äusserer Durchmesser	Wandstärke	Ungefähres Gewicht pro lfd. Meter	Zulässiger Biegungsradius	Betriebsdruck: für das nackte Rohr	Betriebsdruck: für das Rohr mit einfacher Geflechts-umhüllung	Betriebsdruck: für das Rohr mit zweifacher Geflechts-umhüllung	Preis: pro lfd. Meter Rohr in Messing	Preis: pro lfd. Meter Rohr in Tombak	Preis: pro lfd. Meter einfaches Flachstahlgeflecht	Preis: pro lfd. Meter doppeltes Flachstahlgeflecht
mm	mm	mm	kg	mm	Atm.	Atm.	Atm.	Mk.	Mk.	Mk.	Mk
6	10,2	0,3	0,12	130	50	—	—	—	3,20	—	—
8	13	0,3	0,15	140	50	—	—	—	3,60	—	—
10	19,2	0,5	0,35	170	22	120	155	4,80	4,80	1,70	3,40
12	22,2	0,5	0,41	220	20	100	140	5,60	5,60	1,70	3,40
15	28,5	0,6	0,63	240	18	90	120	6,50	6,85	2,35	4,70
20	36,5	0,6	0,82	250	12	60	100	8,00	8,40	2,80	5,60
25	42,2	0,7	1,24	280	9	50	90	10,00	10,50	3,10	6,20
25	42,6	0,9	1,44	280	11	55	95	11,00	11,55	3,10	6,20
30	51,5	0,8	1,65	320	7	45	80	12,00	12,60	3,85	7,70
35	58,5	0,8	2,00	330	7	40	70	14,00	14,70	4,20	8,40
40	62,6	0,8	2,34	350	6	35	60	15,60	16,40	4,45	8,90
45	68,2	0,8	2,40	370	6	35	50	17,20	18,00	4,45	8,90
50	73	0,8	2,51	400	5	30	45	19,00	20,00	4,80	9,60
60	86	1,2	4,46	900	8	30	40	32,00	33,60	5,70	11,40
70	96	1,2	5,40	1000	7	25	35	40,00	42,00	5,85	11,70
80	107	1	4,85	750	5	20	30	43,00	45,00	6,15	12,30

Schleifmittel siehe „Metall-, Putz-, Polier- u. -Schleifmittel".

Schlempe. Man versteht darunter die durch Destillation vom Alkohol befreite Maische (siehe „Spiritus"). Die Zusammensetzung siehe unter „Futterstoffe". Dort ist auch darauf hingewiesen, dass man die Schlempe zur Konservierung und zur Befreiung von dem grössten Teil des H_2O zuerst zu einem Brei eindickt, dann in eine mehlartige Masse verwandelt und letztere in besonderen Trockenapparaten trocknet.

Abgesehen von dieser Verwendung als Viehfutter benutzt man die Schlempe als Ausgangsmaterial zur Gewinnung von Pottasche (s. d.). In diesem Artikel ist die Art und Weise, wie man die dünne Schlempe-Flüssigkeit für diesen Zweck weiter behandelt, eindampft, trocknet und schliesslich verkohlt, angedeutet; das Verkohlen geschieht in einer Retorte mit überhitztem Dampf. Die so erhaltene Schlempekohle wird durch Einblasen von nassem Dampf zerbröckelt.

Das D. R. P. 149 538 bezweckt die Herstellung leichtverdaulicher Schlempen. Zu diesem Zwecke werden die vergorenen Maischen in verschlossenen Gefässen, um Alkoholverlust zu vermeiden, so lange auf einer Temperatur von 30—36° C. gehalten, bis die Selbstverdauung der Hefe eingetreten, die Peptase aus der Hefezelle ausgetreten ist und eine ausreichende Auflösung der Eiweissstoffe der Maische selbst stattgefunden hat. Hierzu ist eine Zeit bis zu 12 Stdn., in Maischen, welchen die Hauptmenge der Hefen entnommen ist, eine Zeit bis zu 24 Stdn. erforderlich. Durch Bewegung der Maische mittels eines Rührers kann diese Arbeit der Hefe unterstützt werden.

Schlempekohleöfen:

Schleudermaschinen siehe „Zentrifugen".

Schleudermühlen siehe „Desintegratoren".

Schlichtmittel:

E. Bernard & Cie., Mülhausen (Els.). | Louis Blumer, Zwickau i. S.

Schmalte (Smalte) siehe „Kobaltfarben".

Schmalz siehe „Schweineschmalz".

Schmalzöl. Unter dieser Bezeichnung gehen verschiedene Produkte, z. B. das Olein des Schweineschmalzes, das in letzterem durch Pressen von den starren Fettteilen (Palmitin und Stearin) getrennt werden kann; es kommt auch als Specköl oder Lardöl in den Handel und dient zu Seifen, Pomaden sowie als Schmiermittel.

Ferner bezeichnet man als Schmalzöl ein aus Rüböl durch Behandeln mit Lauge und überhitztem Wasserdampf gewonnenes goldgelbes klares Öl, das als Schmiermittel sehr geschätzt ist.

Meyer Cohn, Hannover.

Schmelzen.

Schmelz- bezw. Gefrierpunkte verschiedener Körper.

	°C.		°C.
Alkohol (Äthylalkohol)	— 130	Kupfer	+ 1082
Aluminium	+ 625	Magnesium	+ 750
Ammoniak	— 75	Menthol	+ 42
Anilin	— 8	Naphtalin	+ 79—80
Anthrazen	+ 213	α-Naphtol	+ 94
Anthrachinon	+ 273	β-Naphtol	+ 122
Antimon	+ 432	Natrium	+ 96
Antipyrin	+ 113	Nickel	+ 1600
Benzidin	+ 122	Nitroglyzerin	+ 8—11
Benzoësäure	+ 121,4	Paraffin	+ 36—76
Benzol	+ 6	Phenol	+ 41
Blei	+ 328	Phosphor, weiss	+ 44,2
Brom	— 7,3	Pikrinsäure	+ 122,5
Bronze	+ 900	Platin	+ 1775
Chloralhydrat	+ 57	Pyrogallol	+ 115
Chloroform	+ 7	Quecksilber	— 39
Diphenylamin	+ 54	Resorzin	+ 110
Eisen:		Rüböl	— 3—4
Gusseisen, grau	+ 1200	Schwefel	+ 109
„ weiss	+ 1100	Schwefeldioxyd	— 76
Stahl	+ 1300—1400	Silber	+ 968
Eisessig	+ 17	Stearin	+ 43—50
Glas	+ 1000—1200	Terpentin	— 10
Gold	+ 1072	Wachs, gelbes	+ 62,5
Jod	+ 114	Walrat	+ 49
Jodoform	+ 82	Wasser:	
Kadmium	+ 320	dest.	0
Kalium	+ 62,5	Seewasser	— 2,5
Kampfer	+ 175	Wismut	+ 269,2
Kautschuk	+ 112	Zink	+ 417,6
Kobalt	+ 1400	Zinn	+ 231,7

Vgl. auch den Artikel „Metalle".

Apparate zur Schmelzpunktbestimmung.

Bestimmungsapparate nach Anschütz & Schulz	Stück	Mk. 3,50
Schmelzpunkts-Bestimmungskolben	„	„ 0,50
Schmelzpunkts-Bestimmungskolben, neu nach Houben	„	„ 3,50
Stative zu Schmelzpunktskolben nach Bischoff, kompl. mit Doppelbrenner,	„	„ 30,00
Schmelzpunkts-Bestimmungsröhrchen, 60 mm lang, an einem Ende zugeschmolzen . . . 100	„	„ 0,65

Schmelzkessel siehe „Kessel".
Schmelzöfen siehe „Öfen".
Schmelztiegel siehe „Tiegel".

Tongefässe zum Schmelzen liefern:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Schmelzfarben siehe „Glasfarben" u. „Porzellanfarben".

Dr. R. Jürgensen, Prag-Weinberge.

Schmelzglas siehe „Email".

Schmelzöfen siehe „Öfen".

Schmiedeeisen siehe „Eisen".

Schmiermittel. Von flüssigen Schmiermitteln sind als wichtig zu nennen zuerst die vegetabilischen Öle, wie Rüböl, Baumöl, Baumwollsamenöl u. s. w., ferner die Mineralöle sowie weiter Teeröle und Harzöle. Als konsistente Schmiermittel kommen Talg, Vaseline, Seife, letztere auch in Mischung mit verschiedenen flüssigen Schmiermitteln zur Verwendung.

Die eigentlichen fetten Öle, also vegetabilische und animalische Schmiermittel sind teurer als die Mineralöle; auch oxydieren sie leichter an der Luft und greifen die Metalle eher an. Diesen Nachteilen gegenüber steht der Vorteil, dass sie bei höherer Temperatur die reibungsvermindernde Schlüpfrigkeit länger behalten als Mineralöle von gleichem sp. G. Deshalb werden die fetten Öle zur Schmierung erhitzter Maschinenteile den Mineralölen vorzuziehen sein. Besonders bewährt haben sich Mischungen fetter Öle mit Mineralölen.

Die Mineralöle sind in besonderem Artikel behandelt; siehe dort auch die zu ihrer Prüfung im besonderen dienenden Flammpunktsprüfer.

Ebenso sind die Harzöle gesondert erörtert. Über Teeröle, die Verwendung als Schmiermittel finden, vgl. die Artikel „Holzteer", „Steinkohlenteer" und „Schieferöl". Über konsistente Schmiermittel unterrichten die Artikel „Talg", „Trane" und „Vaseline".

Die sog. Wagenfette (s. d.) werden durch Einkochen von Mineralöl mit Kalk zu einer weichen butterartigen Masse dargestellt; vielfach wird dabei das Mineralöl mit Teeröl gemischt.

Auch der Graphit ist ein viel gebrauchtes Schmiermittel. Besonders wird er jetzt in einer von Acheson dargestellten neuen Modifikation, als sogenannter „entflockter" Graphit, als welcher er sich aus Mischungen mit Öl nicht wieder absetzt, als Maschinenschmiermittel in immer steigendem Masse benutzt. Vgl. unter „Graphit".

Untersuchungsapparate für Schmiermittel.

Thermo-Aräometer, geeicht, für Mineralöle, nach den Vorschriften der Eichungskommission, bestehend aus 6 Spindeln, umfassend den Zwischenraum 0,610—0,840. Der ganze Satz in Etui . . . . Mk. 71,50
Dazu einzelne Thermo-Aräometer . . . . Stück „ 13,50

Pyknometer für genaue Bestimmungen. Kölbchen mit eingeschliffenem Thermometer in $^1/_5{}^0$ geteilt, mit eingeblasenem Steigrohr und aufgeschliffener Kappe:

Inhalt	50	75 ccm.
Preis	2,50	3,00 Mk.

Pyknometer nach Sprengel für feste Fette . . . . Stück Mk. 1,50

Apparat zur Bestimmung des Gefriervermögens von Fetten, Ölen und Mineralölen, kompl. . . . . „ 85,00
Dazu Kältethermometer von —25 bis 20°, in $^1/_2{}^0$ geteilt . . Stück „ 8,50

Vorrichtung zur titrimetrischen Bestimmung der freien Säure, kompl. Apparat . . . . „ 10,50

Autoklav-Einrichtung zur Bestimmung der Zersetzlichkeit von Ölen durch gespannten Wasserdampf und des Angriffsvermögens der mit Wasserdampf behandelten Öle auf Gusseisen:

a) Autoklav, 20 Atm. Arbeitsdruck, innerer Durchm. des Kessels 12 cm, innere Tiefe 20 cm, mit Sicherheitsventil, mit starkem Stahlbügel, mit Zentralschraube, mit Schraubenschlüsseln . . . . Mk. 120,00
b) Reguliermanometer, selbsttätig . . . . Mk. 30,00
c) Weckeruhr mit selbsttätig absperrendem Gashahn . . . . „ 15,00
Geteilte Schüttelzylinder, zum Nachweis von Mineralöl im Harzöl . Stück „ 3,50

Weitere Prüfungsapparate siehe unter „Mineralöle", „Flammunktsprüfer", „Viskosimeter", „Polarisation" und „Reraktion".

Schmiermittel (Maschinenöle und Fette):

uis Blumer, Zwickau i. Sa.
emische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.
C. W. Pabst, Halle a. S.
P. Strahl & Co., Schoppinitz, O.-Schl.

Schmirgel.

Schminkweiss siehe „Wismutfarben".

Schokolade. Mischungen von Kakao und Zucker, denen meist noch Geirze, namentlich Vanille, zugesetzt werden. Über die Vorbereitung des kaos siehe den Artikel „Kakao". Die Maschinen zur Mischung der Kakaosse mit dem Zucker sind den Kollergängen (s. d.) ähnlich; sie be:en eine kreisförmige Reibplatte, auf welcher zylindrische, kegelförmige oder psoidische Steine rollen. Die wirkenden Flächen der Läufer dürfen nicht quetschen, sondern müssen zugleich die Masse innig zerreiben. Bei ann Mischmaschinen (Melangeurs) rotiert die Bodenplatte. Letztere ist iedem Falle (gleichgültig, ob sie still steht oder rotiert) von unten heizr, und zwar durch eine Dampfschlange; hierdurch erweicht der Kakao erleichtert die Mischung. Der fertige Schokoladenteig passiert meistens Entluftungsmaschine, welche die Schokoladenmasse von den Luftbläschen eit und sie dichter und fester macht; die Entluftungsmaschine ist häufig einem Teilapparat verbunden. Die abgeteilten, weichen Stücke der Schodenmasse drückt man in flache Blechformen und stellt letztere dann auf el- oder Klopftische, deren Bewegung eine vollkommen gleichmässige Aus:ung der Schokoladenmasse in der Form bewirkt. Hierauf kommen die geen Formen in den Kühlkeller; nach vollständigem Erstarren lassen sich die koladentafeln leicht aus den Formen lösen.

Reine Schokolade hat gewöhnlich 48—62 % Zucker (Mittel 54 %), 18 bis ; Fett (Mittel 22 %) und 1,08—1,75 % Asche (Mittel 1,39 %).

Maschinen zur Schokoladenfabrikation.

ollergänge zum Mahlen von Zucker und Gewürzen:

Raumbedarf, Länge	2550	2025	1550	1300	1150	1350	mm.
„ Breite	2500	2000	1700	1275	1100	1200	„
„ Höhe	2200	1800	1500	1300	1100	1550	„
Gewicht, brutto	6380	3250	2200	1050	730	980	kg.
„ netto	5290	2850	1880	880	600	850	„
Bodenstein-Durchm.	1750	1300	1050	800	720	720	mm.
Läufer, Durchm.	1000	700	550	450	390	390	„
„ Breite	400	300	300	220	190	190	„
este und lose Riemenscheibe, Durchm.	700	560	560	420	350	—	„
., Breite	280	280	280	200	150	—	„
., Touren	60	60	60	60	60	—	
raftbedarf	3	2,5	2	0,5	0,3	—	HP
eis	2500	1950	1400	1200	800	850	Mk

Siebmaschinen für Zucker und Gewürze:

Raumbedarf, Länge	2200	2000	1400	2220	2000 mm.
" Breite	1000	800	800	1000	800 "
" Höhe	1750	1500	1450	2000	1700 "
Gewicht, brutto	720	550	450	800	600 kg.
" netto	560	410	340	600	450 "
Sieb-Zylinder, Länge	1000	800	450	1000	800 mm.
" Durchm.	700	500	500	700	500 "
Feste und lose Riemenscheibe, Durchm.	300	300	300	300	300 "
do., Breite	200	200	150	200	200 "
do., Touren	180	180	180	180	180
Kraftbedarf	0,5	0,4	0,3	0,5	0,4 HP.
Preis	570	450	350	520	420 Mk.
Dazu gehör. Leitriemen	15	12	10	15	12 "
Extra Siebeinsatz	70	60	35	70	60 "

Stampfwerk mit zylindrischen, ausgedrehten Töpfen zum Pulverisieren aller Arten Gewürze. Während des Aufganges der Stempel drehen sich die Töpfe um ihre Achse, was die Mischung befördert. Gestell ganz von Eisen, staubdicht verschlossen:

Raumbedarf, Länge	1650 mm.
" Breite	1000 "
" Höhe	2300 "
Gewicht, brutto	1600 kg.
" netto	1400 "
Feste und lose Riemenscheibe, Durchm.	560 mm.
do., Breite	240 "
do., Touren	60
Kraftbedarf	1,5 HP.
Preis	1000 Mk.

Melangeur mit rotierendem Bodenstein, sowohl zum Mahlen des Kakaos wie zum Mischen und Durcharbeiten der Schokoladenmasse. Bodenstein und Läufer aus Granit. Jeder Läufer kann unabhängig von dem andern gehoben werden. Unter dem Bodenstein liegt eine Rohrschlange zum Anheizen durch Dampf:

Raumbedarf, Länge	2300	2000	1800 mm.
" Breite	1800	1500	1300 "
" Höhe	1550	1400	1300 "
Gewicht, brutto	3800	2780	1850 kg.
" netto	3300	2400	1650 "
Bodenstein-Durchm.	1400	1200	1000 mm.
Läufer, Durchm.	580	500	450 "
" Breite	400	350	265 "
Feste und lose Riemenscheibe, Durchm.	560	470	420 "
do., Breite	240	240	200 "
do., Touren	105	105	120
Kraftbedarf	1,5	1	0,8 HP.
Preis	2375	2050	1170 Mk.

Entluftungsmaschine für Schokolade, mit Nachstopfapparat:

Raumbedarf, Länge	1700	1400 mm.
" Breite	500	450 "
" Höhe	1400	1350 "
Gewicht, brutto	590	420 kg.
" netto	490	330 "
Feste und lose Riemenscheibe, Durchm.	350	300 mm.
do., Breite	150	150 "
do., Touren	50	60
Kraftbedarf	0,5	0,3 HP.
Preis	610	500 Mk.

Entluftungsmaschine mit Teilapparat. Tägliche Leistung 10 000 Tafeln Schokolade à 125 g:

Raumbedarf, Länge	1450 mm.
„ Breite	750 „
„ Höhe	1250 „
Gewicht, brutto	630 kg.
„ netto	500 „
Feste und lose Riemenscheibe, Durchm.	350 mm.
do., Breite	150 „
do., Touren	80
Kraftbedarf	0,5 HP.
Preis	1500 Mk.

Teilmaschine für Tafelschokolade; es lassen sich damit Tafeln von 100—125 g genau abteilen. Tägliche Leistung ca. 15 000 Tafeln à 125 g:

Raumbedarf, Länge	1950 mm.
„ Breite	720 „
„ Höhe	1350 „
Gewicht, brutto	950 kg.
„ netto	800 „
Riemenscheibe, Durchm.	350 mm.
„ Breite	150 „
„ Touren	80
Kraftbedarf	0,75 HP.
Preis	2100 Mk.

Klopftische zum Einklopfen der Schokolade in die Formen. Die Tischplatten der Klopftische (860 × 680 mm) sind aus hartem Holz gefertigt:

Raumbedarf, Länge	1050	1100	1100	mm.
„ Breite	700	800	800	„
„ Höhe	850	850	850	„
Gewicht, brutto	275	235	280	kg.
„ netto	210	190	210	„
Feste und lose Riemenscheibe, Durchm.	210	350	350	mm.
do., Breite	150	150	150	„
do., Touren	250	80	100	
Preis	120,00	200,00	250,00	Mk.

Maschinen zur Schokoladenfabrikation:

J. M. Lehmann, Dresden-A. 28.

Schöpfer aus Stahlblech, ohne Niet und Naht, aus einem Stück getrieben, mit Nietröhre.

Inhalt	2	2,2	3	4	5,5	6,5	9	4	l.
Durchm.	180	200	220	240	260	280	300	180	mm.
Höhe	95	100	105	120	135	140	145	160	„
Preis	5,50	6,00	6,50	7,00	7,50	8,00	8,50	8,00	Mk.

Inhalt	5	6,5	8,5	11	13	16	19	l.
Durchm.	200	220	240	260	280	300	320	mm.
Höhe	180	200	220	240	260	280	300	„
Preis	8,50	9,00	9,50	10,00	10,50	11,00	11,50	Mk.

Für Seiher erhöhen sich die obigen Preise um 1 Mk.

Schraubenmühlen siehe „Mühlen".

Schriftzeug (Schriftgiessermetall, Letternmetall) siehe „Antimonlegierungen".

Schrotmetall siehe „Bleilegierungen".

Schrotmühlen siehe „Mühlen".

Schuhcreme. Man teilt die Schuhcremes ein in Terpentinölcremes und Wassercremes; letztere sind billiger, aber auch minderwertiger. Hauptbestandteile beider ist Karnaubawachs, das hohen Glanz gibt und bedeutende Härte hat. Zusätze sind insbesondere Paraffin, ferner Ceresin, Schellackwachs, Montanwachs, Japanwachs und Bienenwachs. Die Wachse werden geschmolzen, nach einigem Abkühlen das Lösungsmittel (Terpentinöl) hinzugesetzt und schliesslich der Teerfarbstoff darin gelöst.

Für Wassercremes sind nur emulgierbare Wachsarten verwendbar, so Karnaubawachs, Bienenwachs, Japanwachs, Insektenwachs, nicht dagegen Ceresin, Paraffin und andere Mineralwachsarten. Zur Erzielung einer Emulsion wird eine neutrale Fettseife nebst der erforderlichen Menge Alkali zugesetzt. Die Wachsarten werden mit der Seife, dem Alkali und dem Wasser unter Umrühren bis nahe zum Siedepunkt erhitzt, wobei eine gleichmässige Milch entsteht, die dann zu einer Salbe erstarrt. Vorher wird noch der Farbstoff zugesetzt, der in diesem Falle ein wasserlöslicher, alkalibeständiger Teerfarbstoff sein muss.

Schüttelapparate. Nach den Beschlüssen des V. Intern. Kongr. f. angew. Chem. Berlin 1903 sollen analytisch gebrauchte, namentlich bei der Untersuchung von Futter- und Düngemitteln benutzte Schüttelapparate 150 Touren in der Minute machen.

Schüttelapparate für 2 Flaschen:

Von je	5	10 l Inhalt.
Stück	60,00	65,00 Mk.

(Preise ohne Vorgelege, ohne Flaschen und ohne Motor.)

Schüttelapparate für 2 Flaschen:

Von je	5	10	20 l Inhalt.
Preis	70,00	80,00	110,00 Mk.

Dazu ein Vorgelege zum Betriebe . . . . Mk. 13,00
" eine Turbine " " . . . . " 20,00

Schüttelapparate mit Schaukelbewegung (ohne Turbinen u. Flaschen).

Für 2 Flaschen von je	5	10 l Inhalt.
Preis	65,00	70,00 Mk.

Schüttelvorrichtung für Handbetrieb, für 8 Soxhletsche Milchflaschen eingerichtet, auch zum Ausschütteln der Superphosphate. Rahmen nach der Flaschengrösse verstellbar . . . . Mk. 65,00

Derselbe Apparat für Betrieb mittels Rabescher Turbine eingerichtet. Preis ohne Turbine . . . . " 55,00

Derselbe Apparat für Handbetrieb, gleichzeitig als Sieb- und Schüttelapparat für trockene Substanzen, mit 4 Hamburger Normalsieben von Messingdrahtnetz . . . . " 80,00

Schüttelapparat nach Spiegelberg mit exzentrisch bewegtem Teller für Gläser, Becher, Karaffen u. s. w. Sehr vielseitig verwendbar. Tellerdurchm. 320 mm; eingerichtet für 6 Gläser. Kompl. m. Wasser-Turbine " 40,00

Schüttelapparat mit horizontaler Bewegung einer vollständig geschlossenen Siebvorrichtung, ohne Turbine . . . . Stück " 50,00

Dazu: 1 Siebvorrichtung auf 3 Rädern . . . . " 20,00
" 1 emailliertes, vollständig geschlossenes Sieb von 200 mm Durchm. mit 6 auswechselbaren Einlagen verschiedener Maschenweite . " 22,00
" 1 gusseiserne Turbine . . . . " 19,00

Schüttel- und Rotierapparate zur Bestimmung der citratlöslichen Phosphorsäure in Thomasmehlen, ganz von Metall, für Hand- und Motorbetrieb, für ½ und 1 Liter-Flaschen:

Für	6	10 Flaschen.
Kompl. Apparat	65,00	85,00 Mk.
Dazu Heisluftmotoren	60,00	100,00 "

Schüttelflaschen nach Stohmann, mit einfacher Marke:

Inhalt	500	1000 ccm.
10 Stück	6,50	8,50 Mk.

S c h ü t t e l f l a s c h e n mit aufgeätzter Bezeichnung des Inhalts:

Inhalt . . .	500	1000 ccm.
10 Stück . .	10,00	12,50 Mk.

G u m m i s t o p f e n für Schüttelflaschen:

Inhalt . . .	500	1000 ccm.
10 Stück . .	3,50	5,50 Mk.

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Motoren dazu:

Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Schüttgelb siehe „S a f t g e l b"; vgl. „G e l b b e e r e n".

Schutzbrillen.

S c h u t z b r i l l e, Blechgehäuse mit weissem Muschelglas	Stück	Mk.	1,25
„ Drahtgewebegehäuse mit weissem Planglas . .	„	„	1,50
„ ganz Drahtgewebe	„	„	0,70
„ Blechgehäuse mit Glimmereinsatz	„	„	1,50
„ „ „ weissem Planglas	„	„	1,20
„ mit Drahtgazeeinsatz	„	„	1,50
„ „ rauchschwarzem Planglas	„	„	1,80
„ „ „ Muschelglas	„	„	1,80

S c h i e b e r - S c h u t z b r i l l e n, schützen das Auge vor Staub, Rauch, Gasen u. s. w. Durch verstellbare Schieber ist es möglich, dem Auge nach Belieben Luft zuzuführen oder es absolut luftdicht gegen die äussere Atmosphäre abzuschliessen. Die Gläser lassen sich leicht abnehmen und ersetzen:

B l e c h g e h ä u s e, Planglas	Stück	Mk.	1,50
„ Muschelglas	„	„	1,50
„ Planglas und Gummiring	„	„	2,50
„ Muschelglas und Gummiring	„	„	2,50
A l u m i n i u m g e h ä u s e, Planglas	„	„	1,80
„ Muschelglas	„	„	1,80
„ Planglas und Gummiring	„	„	2,80
„ Muschelglas und Gummiring	„	„	2,80

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Schwarzbeize (für Tischplatten) siehe „L a b o r a t o r i u m s - A u s r ü s t u n g".

Schwarzfarben. Im einzelnen siehe die Artikel „B e i n s c h w a r z", „F r a n k f u r t e r s c h w a r z", „E r d f a r b e n", „K n o c h e n k o h l e", „R u s s" u. s. w.

S. H. Cohn, Farben- u. Lackfabriken, Berlin-Rixdorf, Canner Chaussee 44/48.

Schwarzpulver siehe „S c h i e s s p u l v e r".

Schweelgas siehe „S c h w e l g a s".

Schweelöfen siehe „V e r k o h l u n g".

Schweelteer siehe „S c h w e l t e e r".

Schwefel. S. (*Sulfur*). A. G. = 32,06. Die Hauptmenge kommt noch immer aus Sizilien, wo der gediegene Schwefel grosse Lager und Gänge bildet. Meistens ist der S mit dem sedimentären Gestein durchsetzt; man gewinnt ihn daraus durch einfaches Ausschmelzen. Letzteres geschah früher in Meilern, die aus dem S-haltigen Gestein aufgebaut, mit Lehm bedeckt und entzündet wurden, während man dasselbe jetzt in offenen zylindrischen Schmelzöfen (K a l k a r o n e n) vornimmt, die 1000 cbm und mehr fassen und deren Sohle gegen die Ausflussöffnung stark geneigt ist. Die Gesteinsstücke lagern im Ofen so, dass dazwischen genügend weite Luftkanäle bleiben; als Decke benutzt man eine Schicht schon ausgeschmolzenen, zerkleinerten Gesteins. Ist der S entzündet, so schliesst man die unteren Öffnungen des Ofens, so dass die Verbrennung nur langsam von oben nach unten fortschreitet. Ein Teil des S verbrennt zu SO_2 und entweicht; die Hauptmenge sammelt sich geschmolzen auf der Sohle an und wird in nassen Holzformen, welche 50—60 kg schwere Brote ergeben, aufgefangen. Ein derartiger Schmelzprozess dauert je nach der Menge des

Gesteins 30—90 Tage. Ökonomischer arbeitet der Gill-Ofen, in welchem das Ausschmelzen des S durch Wasserdampf bewirkt wird; durch diesen Ofen werden die starken Schädigungen der nachbarlichen Vegetation durch SO_2 fast ganz vermieden.

Findet sich der natürliche Schwefel fast frei von Gesteinsbeimengungen, so wird er direkt in gusseisernen Kesseln ausgeschmolzen.

Höchst interessant ist die Art der Schwefelgewinnung in Texas und Lousiana, wo sich der Schwefel in einer Tiefe von 150—250 m in gewaltigen Schichten von Gipsgestein findet. Man treibt dort mehrere ineinander steckende Röhren von der Oberfläche aus bis in das schwefelhaltige Gestein und presst auf 165° C. überhitztes Wasser in die Rohre, wodurch der Schwefel geschmolzen wird. Um den geschmolzenen Schwefel leichter nach oben zu befördern, wird ferner Luft unter 20 Atm. Druck durch ein enges Rohr nach unten gepresst: Die Luftbläschen mischen sich mit dem geschmolzenen Schwefel und verringern so das sp. G.; das Gemisch steigt dann in starkem Strahle nach oben. Die Bohrlöcher geben täglich eine Ausbeute von 200 Tons Schwefel und mehr. —

Ferner gewinnt man S durch Glühen von Eisenkies FeS_2 unter Luftabschluss. Bei diesem Prozesse ($3 FeS_2 = Fe_3S_4 + S_2$) wird nur ⅓ des S der Kiese gewonnen. Vielfach wird das Verfahren so modifiziert, dass man FeS_2 in Schachtöfen entzündet: Es verbrennt dann etwa die Hälfte des S zu SO_2, während der andere Teil des S sublimiert und in Holzkammern aufgefangen wird.

Nach dem D. R. P. 134 734 kann man Schwefel aus Schwefelerzen und Schwefelmetallen durch feuerflüssige Elektrolyse gewinnen, und zwar wird das Schwefelerz (z. B. Bleiglanz) unter Zusatz eines aus schwer schmelzbaren Chloriden eines Schwermetalls (z. B. $PbCl_2$) gebildeten Bades auf hohe Temp. erhitzt und darauf der Elektrolyse unterworfen. Dabei zerlegt sich das als Bad des Erzes dienende Metallchlorid in Metall und Chlor; letzteres wirkt dann auf die Erze derart zerlegend ein, dass es sich mit den Metallen wieder zu Chloriden vereinigt, während S frei wird und kondensiert werden kann. Bei Bleiglanz entsprechen die Vorgänge also den Gleichungen: 1) $PbCl_2 = Pb + Cl_2$ und 2) $PbS + Cl_2 = PbCl_2 + S$. Das Metall scheidet sich an der Kathode aus, während das an der Anode entwickelte Cl das dort befindliche Erz angreift.

Nach dem D. R. P. 205 017 gewinnt man S aus durch Hitze zersetzbaren mehrfachen Schwefelmetallen, indem man gleichzeitig einen Teil des S destilliert und den übrigen S durch Röstung mit Luft und Dampf in einem Schachtofen zu SO_2 und H_2S umsetzt. Letztere beide Gase werden dann in Gegenwart von flüssigem H_2O zur gegenseitigen Einwirkung gebracht, wobei die Umsetzung dem unten beschriebenen Verfahren von Schaffner und Helbig entspricht. —

Ferner hat man versucht, S aus den Gasreinigungsmassen zu gewinnen, in der sich durch den Gebrauch freier S anreichert (s. „Leuchtgas"), und zwar bis über 40 %. Doch hat man weder mit dem Abdestillieren des S durch überhitzten Wasserdampf, noch mit der Extraktion der gebrauchten Reinigungsmassen durch CS_2 besonders gute Erfahrungen gemacht.

Wichtiger erscheinen jedenfalls die verschiedenen Vorschläge, die Rückstände vom Leblanc-Sodaprozess (s. „Soda") zur Gewinnung von S zu verwerten. Von den zahlreichen Verfahren mögen nur zwei, nämlich 1. das von Schaffner und Helbig und 2. das von Chance ihrem Prinzip nach angedeutet sein; es sind wohl die einzigen, denen grössere praktische Bedeutung zukommt. Schaffner und Helbig tragen die Sodarückstände durch eine Schnecke nach und nach in starke Chlormagnesiumlauge (über 24° Bé) ein, welche sich in einem geschlossenen, mit Rührwerk versehenen eisernen Zylinder befindet. Hierbei zersetzt sich das Schwefelcalcium der Sodarückstände mit dem $MgCl_2$ entsprechend der Gleichung: $CaS + MgCl_2 + H_2O = CaCl_2 + MgO + H_2S$. Das H_2S-Gas trifft in einem Turm mit SO_2 zusammen, während gleichzeitig in dem Turme Chlorcalciumlauge herunterrieselt; die Anwesenheit der letzteren hat sich als notwendg ergeben, um die Ausfällung des S nach der Gleichung $2 H_2S + SO_2 = 2 H_2O + 3 S$ vollständig zu machen und gleichzeitig dem sich ausscheidenden S eine körnige, die Filtration er-

öglichende Struktur zu geben. Nach der Reaktion wird der Inhalt des eisernen /linders über ein Sieb entleert, das die gröberen Teile des Sodarückstandes ırückhält, während das in feiner Form ausgefällte MgO mit dem $CaCl_2$ in ıdern Gefässen (nach Abkühlung) mit CO_2 behandelt wird. Hier vollzieht sich e Reaktion: $MgO + CaCl_2 + CO_2 = CaCO_3 + MgCl_2$, d. h. das $MgCl_2$ wird generiert und kann aufs neue zur Zersetzung von Sodarückständen verwendet erden. — Eine Abänderung dieses Verfahrens schützt D. R. P. 202 349.

Das in der Praxis schon sehr viel geübte Verfahren von Chance besteht ırin, dass die gesiebten Sodarückstände mit CO_2, d. h. hochprozentigen Kalk-engasen, in zu Batterien vereinigten Zylindern behandelt werden, wobei aus ːm CaS zunächst Calciumsulfhydrat $Ca(SH)_2$ gebildet wird, das sich weiter ıter Entwicklung von H_2S zersetzt: $2CaS + 2H_2O + 2CO_2 = 2CaCO_3 + 2H_2S$. ie Kalkofengase müssen frei von O sein, da sonst S durch Oxydation verloren ːht. Das H_2S wird in grossen Gasometern über Teeröl aufgefangen und dann, it einer genau bestimmten Menge Luft gemischt (entsprechend der Formel: $H_2S + O_2 = 2H_2O + S_2$), unter den Rost eines Schachtofens geleitet, in elchem sich eine Schicht zu dunkler Rotglut erhitzten Eisenoxyds befindet. ːtzteres braucht nur vor Beginn des Prozesses einmal glühend gemacht zu erden; nachher wird es durch die Reaktionswärme selbst glühend erhalten ıd vermittelt die vollständige Verbrennung des H_2S zu H_2O und S. Der ːhwefeldampf wird in Kammern kondensiert. Der schwierigste Punkt des ːrfahrens liegt darin, dass das im Gasometer aufgefangene Gas immer den eichen H_2S-Gehalt haben muss, weil andernfalls die zugemischte Luft ent-eder zu viel oder zu wenig O enthält; im ersteren Falle würde ein Teil des zu SO_2 verbrennen, im andern ein Teil H_2S unbenutzt entweichen.

Das Amer. Pat. 871 912 zur Gewinnung von S aus Röstgasen ist für ıbriken wichtig, die aus Rücksicht auf die Nachbarschaft die SO_2 aus ihren ðstgasen entfernen müssen, anderseits aber in ihrem näheren Absatzgebiete ːine genügende Verwendung für H_2SO_4 haben. Nach dem Patent werden e Röstgase in Flugstaubkammern gereinigt und mit Wasserdampf gesättigt, ːlangen dann in grosse und lange Kühlkammern, in die von Kühlflüssigkeit ırchströmte Rohrsysteme eingebaut sind, um den Wasserdampf des Gases ı verflüssigen. Hierbei soll sämtliche SO_2 mit niedergerissen werden. Die 'haltene konzentrierte wässerige SO_2-Lösung kommt in Auskochapparate, n die SO_2 wieder in Gasform überzuführen; das Gas streicht dann, mit 'asserdampf gesättigt, über glühenden Koks, wo es in H_2S übergeht, um ch dann mit überschüssiger SO_2 zu S umzusetzen.

Der auf die eine oder andere Weise gewonnene Rohschwefel wird zur ːinigung sublimiert. Die Kondensationskammern werden hierbei bald ›er den Schmelzpunkt des S erwärmt, worauf sich letzterer geschmolzen am ›den sammelt; man lässt ihn dann in Formen ab. Der so gewonnene tangenschwefel ist fast chemisch rein. Lässt man die Sublimation ngsam verlaufen, so dass die Kondensationskammern nicht über 110° warm erden, so erhält man den S als Schwefelblumen, eine lockere, schnee-ınliche, blassgelbliche Masse, die aber stets durch Spuren von SO_2 oder ıSO_4 verunreinigt ist. — Das D. R. P. 177 281 betrifft ein Verfahren und nen Apparat zur kontinuierlichen Herstellung von Schwefelblüte, bei dem in ːkannter Weise ein die Schwefeldämpfe aus der Retorte absaugender und e in den Kühlraum befördernder Strom eines inerten Gases benutzt wird. ıs Neue besteht darin, daß dieser inerte Gasstrom frei durch den Kühl-um hindurch und dann gedrosselt in einen Sammler, in dem er wieder ex-ındieren kann, geleitet wird. Die Folge davon ist, dass die sich im Kühl-um bildende Schwefelblüte unter Mischen von dem Gasstrom mitgerissen, den Sammler geführt und erst dort ausgeschieden wird, worauf der Gas-rom, wenn nötig, von neuem dem Ventilator zugeführt und von diesem iederum durch den Kühlraum und Sammler getrieben wird.

Ein Verfahren zur Gewinnung von fein verteiltem S schützt das D. R. P. ›2 815. Kolloidalen S kann man auf chemischem Wege nach D. R. P. ›4 664, auf physikalischem Wege nach D. R. P. 201 371 herstellen.

In der Natur findet sich der S in rhombischen Kristallen, während er beim Erkalten aus dem geschmolzenen Zustande monoklin kristallisiert. Er ist hellgelb, leicht pulverisierbar, sp. G. 1,98—2,06; Sch. P. 111—114,5° (die Angaben differieren etwas). Der bei der Schmelztemperatur dünnflüssige gelbe S wird bei 160° dickflüssiger und orangegelb, bei 220° zähe und rötlich, zwischen 240 und 260° sehr zähe und rotbraun, über 340° rotbraun aber etwas flüssiger, bis er bei 444,5° siedet, indem er in dunkelbraungelben Dampf übergeht. Auf 230° erhitzter S wird beim plötzlichen Abkühlen durch Eingiessen in H_2O weich und plastisch, so dass er zu Formarbeiten benutzt werden kann; nach einigen Tagen wird er wieder vollständig fest. Bei 250° entzündet S sich an der Luft und verbrennt mit blauer Flamme zu SO_2. Er ist unlöslich in H_2O, kaum löslich in Alkohol und Äther, leichter in Kohlenwasserstoffen, leicht in Chloroform, Chlorschwefel und vor allem in Schwefelkohlenstoff. 100 T. CS_2 lösen bei 15° 37,15 T., bei 47° 146,21 T. S. Beim Kochen mit HNO_3, Königswasser, Natronlauge, Kalilauge und Schwefelalkalien wird er ebenfalls gelöst, indem er sich mit den genannten Agentien verbindet oder durch sie oxydiert wird. Er ist ein Nichtleiter der Elektrizität.

Die wichtigste Verwendung des S ist die zur Fabrikation von H_2SO_4; ferner dient er zur Darstellung von SO_2, Sulfiten, Thiosulfaten, CS_2, Schiesspulver, Zündhölzchen, Zinnober und andern Metallsulfiden, Ultramarin, zum Vulkanisieren von Kautschuk und Guttapercha, zum Bleichen von Seide und Stroh, zum Schwefeln des Hopfens, des Weines und der Fässer, zur Bekämpfung der Traubenkrankheit, zur Anfertigung von Kitten u. s. w.

Vgl. den Artikel „Schwefelöfen".

Prüfung: Die Prüfung des Rohschwefels erstreckt sich gewöhnlich auf Asche, Arsen, zuweilen auch auf Feuchtigkeit. Den Aschengehalt bestimmt man durch Verbrennen von 10 g S im Porzellantiegel. Für die Bestimmung der Feuchtigkeit muss man eine gute Durchschnittsprobe benutzen und mindestens 100 g verwenden. Zur qualitativen Prüfung auf As bedient man sich zweckmässig der Hagerschen Kramatomethode (Pharm. Centr. 1884, 265 und 443): 1 g S wird mit 15 Tropfen NH_3 und 2 ccm H_2O durchschüttet, nach 1/2 Stunde auf ein Filter gebracht und das Filtrat in einem Reagenzglas mit 30 Tropfen HCl und 15 Tropfen Oxalsäurelösung versetzt. Dann stellt man einen blanken Streifen Messingblech hinein und erhitzt auf 60—100°, worauf bei Gegenwart von As auf dem Blech sofort ein eisenfarbener bis schwarzer Überzug entsteht. Zur quantitativen As-Bestimmung empfiehlt sich die Schäppische Methode, wonach man das Sulfid und Oxyd des Arsens durch Digestion mit verd. NH_3 bei 70—80° aus dem S extrahiert, die ammoniakalische Lösung genau mit NH_3 neutralisiert, verdünnt und mit 1/10 N-Silberlösung titriert; als Indikator dient neutrales Kaliumchromat, das nach Ausfällung des As durch einen Tropfen der Lösung braun gefärbt wird. Die Arsenite findet man nach Extrahieren des Schwefels mit CS_2 im Rückstand; man digeriert den Rückstand mit Königswasser und prüft dann in gewöhnlicher Weise auf As.

Zum Nachweis von Selen oxydiert man den S durch Verpuffen mit KNO_3, löst die Schmelze in HCl und behandelt mit schwefliger Säure; hierbei fällt das Se als rotes Pulver aus.

Auf dem V. Intern. Kongr. f. angew. Chem. Berlin 1903 empfahl v. Koneck zur quantitativen Bestimmung des S in Kohlen, Erdölen, Asphalten und organischen Verbindungen überhaupt ein neues und einfaches Verfahren. Diese Methode, die der Vortragende wegen ihrer raschen und mühelosen Ausführbarkeit „Rapid" benannt wissen will, beruht auf der Oxydation der Substanz im Paarschen Kalorimeter mit Na_2O_2 und Best. des S als H_2SO_4 mit $BaCl_2$. Man bringt das Oxydationsprodukt in ein Becherglas mit H_2O, wobei allerdings vorsichtig verfahren werden muss, da der aus dem Na_2O_2 entwickelte O mit etwa zurückgebliebenen Kohlenteilchen kleine Explosionen gibt, wodurch leicht Verspritzen eintritt. Bei Rohölen, Bitumen, Kohlen und Asphalten gab die Methode sehr befriedigende Resultate; der S wird auch dann vollkommen oxydiert, wenn Kohlenteilchen zurückbleiben. Eine gleichzeitige Bestimmung der Halogene ist nicht möglich, da dieselben von Na_2O_2 teilweise oxydiert werden.

Apparate zur Schwefelbestimmung siehe „Eisen".

Schwefel, roh, z. Z. ab Hamburg	% kg	Mk.	10,50—12,50
„ raffin., z. Z. ab Hamburg	% „	„	13,00—15,00
„ sublim. Schwefelblumen	% „	„	15,00—18,00
„ raffin., gewaschen D. A. IV	% „	„	23,00
„ gefällt, medizin Schwefelmilch D. A. IV	% „	„	72,00

Schwefeläther siehe „Äther".

Schwefeldioxyd siehe „Schweflige Säure".

Schwefeleisen (Eisensulfide) siehe „Eisenverbindungen".

Schwefelfarbstoffe (Sulfinfarben). Grosse Klasse von Teerfarbstoffen
ı Konstitution bisher nicht sicher feststeht. Die Mehrzahl aller Schwefel-
n wird in der Schwefel-Schwefelnatriumschmelze gewonnen, d. h. durch
zen von Schwefel und Schwefelalkalien mit Sägespänen, mit verschiedenen
diaminen, mit Azetylnitraminen, mit Chinon u. s. w. So erhielt man den
ten Schwefelfarbstoff, das Cachou de Laval, durch Schmelzen von
spänen mit Schwefelnatrium, dann das Vidalschwarz durch Ver-
elzen von p-Amidophenol mit Schwefel und Schwefelnatrium u. s. w.
hat dann nicht nur zahllose Benzolderivate, sondern auch solche des
talins u. s. w. der Schwefel-Schwefelnatriumschmelze unterworfen, wobei
die Abkömmlinge des Diphenylamins als das wichtigste Ausgangs-
rial für die Sulfinfarben erwiesen. So erhält man das vorzüglich echte
ıedialschwarz durch Verschmelzen des p-Oxy-o-p-dinitrodiphenyl-
s mit $S + Na_2S$. Daneben sind es m-Diamine der Benzolreihe, hauptsäch-
m-Toluylendiamin, aus denen man Schwefelfarben hergestellt hat.

Die Zahl der neuen Sulfinfarben ist kaum noch übersehbar, und ihre An-
lung nimmt immer grössere Dimensionen an. So herrscht in neuester
das Bestreben, von vornherein schwefelhaltige Körper, ja teilweise fertige
stoffe (z. B. Thiazinderivate), als Ausgangsmaterialien für die Fabrikation
Schwefelfarben zu benutzen, um solchen Farbstoffen, die an sich wenig
chbar sind, durch die Schwefelschmelze die ausgezeichneten Eigen-
ften der Sulfinfarben zu verleihen.

Nach und nach hat man die technisch verwertbaren Diphenylaminderivate
chtlich der Darstellung von Sulfinfarben erschöpft und wendet sich andern
angsmaterialien zu. So sind zahlreiche Verfahren patentiert worden,
ıe zunächst Indophenole bereiten und diese dann mit Schwefel und
efelalkali zu Sulfinfarben verschmelzen oder kochen. Hinsichtlich dieser
phenol-Schwefelfarbstoffe scheinen besonders die Franz. Pat. 330 388
332 884 von Wichtigkeit werden zu sollen; vgl. darüber den Artikel
dophenole".

Es würde viel zu weit führen, wollten wir hier auf die ausgedehnte Patent-
tur über die Schwefelfarbstoffe eingehen. Nur sei das Bestreben erwähnt,
ıbliche Schwefelschmelze zu verfeinern, da man erkannt hat, dass hohe
eraturen (150—200°) leicht zur Bildung verunreinigender Nebenprodukte
ılassung geben. So finden sich in den neuesten Schwefelfarbstoffpatenten
g Temperaturen von nur 100° angegeben; die Reaktion wird in wässeriger
alkoholischer Lösung durchgeführt. Überhaupt legt man immer mehr
auf strenge Einhaltung bestimmter Temperaturen, seitdem man gefunden
dass häufig schon Temperaturunterschiede von 30—50° das Endprodukt
tändig verändern.

Viele Verfahren bezwecken, weniger stark hygroskopische Schwefel-
n herzustellen, als es diese Produkte im allgemeinen sind, und zwar unter
rm schon durch ihren Gehalt an Schwefelnatrium. Wir nennen hier nur
D. R. P. 144 104, wonach man nicht mit Schwefel und Schwefelalkali ver-
ilzt, sondern ein Gemisch von Thiosulfat mit Ätzalkali verwendet.

Die Schwefelfarben sind sämtlich substantive, also die Baumwolle
Beize direkt färbende Farbstoffe. Das Auffärben geschieht in einem
en Na_2S-Bade unter Zusatz von NaCl oder Na_2SO_4: Durch das über-
ssige Na_2S werden die Farbstoffe in der Färbeflotte gelöst, zu einer Leuko-
ndung reduziert und als solche von der Baumwollfaser aufgenommen; an
uft wird die Leukoverbindung dann wieder zum Farbstoff oxydiert. Die
zielten Färbungen sind im allgemeinen sehr echt; zuweilen verbessert man
Tiefe der Färbung und den Echtheitsgrad durch eine oxydierende Nach-
ndlung, z. B. mit $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$.

Interessant ist das Franz. Pat. 319 876, welches ein Verfahren zur direkten
ıgung von Schwefelfarben auf der Faser betrifft: Das Gewebe wird mit

einer Mischung von Natriumtetrasulfid und p-Amidophenol geklotzt und dann unter Druck gedämpft, wodurch ein Blauschwarz entwickelt wird.

Zunächst wurden nur schwarze, blaue, violette, grüne und braune Schwefelfarben aufgefunden; hiervon haben die schwarzen und tiefblauen Farbstoffe wegen der Eigenschaft, sich ohne Beize auf Baumwolle zu fixieren, wegen der hohen Beständigkeit der damit erzeugten Färbungen im Licht und in der Wäsche sowie wegen ihres verhältnismässig niedrigen Preises für die Baumwollfärberei die grösste Wichtigkeit erlangt.

Später ist es auch gelungen, einen roten, hierher gehörigen Farbstoff darzustellen; es handelt sich dabei um einen schwefelhaltigen Azofarbstoff, dessen Erzeugung nach dem Franz. Pat. 337 329 geschieht: Man erhitzt zunächst Dinitrochlorbenzol mit KCNS in alkohol. Lösung, bis das Cl durch die CNS-Gruppe ersetzt ist. Dann reduziert man mit Schwefelammonium, diazotiert das entstandene Nitroamidothiophenylderivat und vereinigt es schliesslich mit entsprechenden Azokomponenten, nach deren Wahl man zu orangeroten bis rein roten Farbstoffen gelangen kann. Wendet man z. B. Naphthylamin an, so erhält man einen roten Farbstoff, dessen Färbungen auf Baumwolle durch Oxydation oder durch Behandeln mit Metallsalzen ausserordentlich waschecht werden. Diesem ersten roten Schwefelfarbstoff sind inzwischen noch mehrere andere gefolgt, die sich durch purpur- oder bordeauxrote Farbentöne auszeichnen.

Schwefelkohlenstoff (Kohlendisulfid; *Carboneum sulfuratum*). CS_2. Bei weitem die grösste Menge stellt man noch immer nach dem ältesten Verfahren, nämlich durch Überleiten von S-Dampf über dunkel rotglühende Kohle dar. Man verfährt gewöhnlich so, dass man Kohlestückchen (meistens Holzkohle) in zylindrischen, aufrecht stehenden Retorten aus Gusseisen zum Glühen erhitzt und durch eine fast bis zum Boden der Retorte hinunterreichende Porzellanröhre S in kleinen Portionen einträgt. Der S schmilzt, verdampft und vereinigt sich mit dem glühenden Kohlenstoff, entsprechend der Formel: $C + S_2 = CS_2$. Der mit S-Dampf gemischt entweichende CS_2 wird in geeigneten Kühlapparaten verdichtet und durch Rektifikation gereinigt. Beimengungen (wie namentlich der dem H-Gehalt der Kohlen entstammende H_2S) werden durch Waschen des CS_2 mit Kalkwasser noch vor der Destillation entfernt; in der Destillierblase mischt man den CS_2 mit farblosem fettem Öl, setzt etwas H_2O und ganz wenig Bleiacetat-Lösung zu, worauf aus dem Wasserbade destilliert wird.

Auch durch Glühen von Schwefelkies FeS_2, von Schwefelantimon oder Zinkblende mit C kann man CS_2 erhalten ($2 FeS_2 + C = 2 FeS + CS_2$), ebenso durch Überleiten von SO_2 über glühende Kohlen. In der Technik werden diese Verfahren aber nur in sehr beschränktem Umfange geübt. Dagegen gewinnt die Herstellung von CS_2 im elektrischen Ofen immer grössere Wichtigkeit. Das Taylorsche Verfahren (Amer. Pat. 688 364) bezw. der von Taylor konstruierte Ofen hat die CS_2-Gewinnung in Amerika ganz verändert. Der Ofen besteht in der Hauptsache aus zwei aufrecht stehenden, konzentrischen, gemauerten Zylindern, deren innerer Kohle enthält, während der Zwischenraum mit Schwefel ausgefüllt wird; im unteren Teile sind 2 Kohlenelektroden mit je 20 Quadratzoll Oberfläche eingesetzt, welche die Erhitzung und Verbrennung der niedersinkenden Masse bewirken. Der verdampfende Schwefel tritt zu den zum Glühen erhitzten Kohlen (Holzkohle); der Abbrand der Kohlenelektroden soll gering sein. Nach den das Taylorsche Verfahren behandelnden D. R. P. 150 826, 150 980, wozu jetzt noch das D. R. P. 162 629 hinzugetreten ist, werden der Schwefel und die Kohle in ununterbrochener Beschickung derart voneinander getrennt in die Heizzone des Ofens eingebracht, dass der flüssige, nichtleitende S von unten gegen die freiliegenden Elektroden tritt und diese beim Ansteigen mehr oder weniger vollkommen umgibt, um dadurch den elektrischen Flammenbogen zu regeln. Sobald sich der S der Heizzone nähert, wird seine flüssige Masse an der Oberfläche verdampft, und der Dampf steigt durch die darüber liegende Kohle, welche sich mit dem Schwefeldampf zu CS_2 verbindet; der CS_2-Dampf steigt über die Kohle aufwärts, wird abgeleitet und kondensiert.

Das Engl. Pat. 13 466 von 1903 will CS_2 aus Leuchtgas, Heizgasen u. s. w. ınen, indem man die Gase mit einem Öl wäscht, welches auf der Ober- : der bei der trocknen Destillation von Schlempe erhaltenen Flüssigkeit mmt. Dieses Öl, welches in geeigneter Weise getrocknet werden kann, t grosse Mengen CS_2 auf; für die Wiederverwendung kann es durch Er- ı mit oder ohne gleichzeitige Einführung von Dampf gereinigt werden.

Roher oder unvollkommen gereinigter CS_2 ist eine blassgelbe, höchst wärtig riechende Flüssigkeit vom sp. G. 1,293. Dagegen bildet er im ı Zustande eine wasserklare, leicht bewegliche, stark lichtbrechende, dringend chloroformartig riechende Flüssigkeit; sp. G. 1,2684; S. P. 46,5°. rflüchtigt sich schon bei gewöhnlicher Temperatur, ist sehr leicht ent- ich und verbrennt mit blauer Flamme. Mit Luft gemischt sind die Dämpfe explosiv. Er löst sich zu weniger als 1 % in H_2O, ist mit Alkohol, Äther, oform, Benzol u. s. w. in allen Verhältnissen mischbar und ist ein vor- hes Lösungsmittel für Fette, Öle, Harze, Wachs, Kampfer, Teer, Kaut- ., Guttapercha, Jod, Phosphor und Schwefel.

Er dient zur Extraktion von Vegetabilien und Knochen, zum Entfetten flanzlichen und tierischen Fasern, zum Vulkanisieren des Kautschuks, zur gung von Talg, Stearin, Paraffin und Wachs, zum Füllen von Hohlprismen, abrikation von Chlorkohlenstoff (s. d.) sowie, abgesehen von ı andern Zwecken, als Mittel gegen die Traubenkrankheit und die Reblaus. etzteren Zweck wird er häufig in der Form des xanthogensauren s (Kaliumxanthogenats) $CS(OC_2H_5)SK$ gebraucht. Dasselbe ht durch Versetzen einer alkoholischen KOH-Lösung mit CS_2.

Prüfung: Reiner CS_2 ist gewöhnlich nur durch S verunreinigt; dieser ist aber auch wohl s vorhanden. Beim Verdunsten von ca. 50 ccm CS_2 auf dem Wasserbade darf nur eine Spur wefel zurückbleiben. Bleikarbonat darf beim Schütteln mit CS_2 nicht gebräunt werden.

Will man den CS_2-Gehalt bestimmen, so gibt man eine gewogene Menge CS_2 in alkoholische ilauge, säuert nach kurzer Einwirkung mit Essigsäure an und fällt mit $CuSO_4$ das fast un- iche xanthogensaure Kupferoxydul aus. Das Cu des gelben kristallinischen Niederschlags rt man als CuO oder bestimmt es titrimetrisch (vgl. Zeitschr. f. anal. Chem. XI, 410; , 125; XXI, 138). Aus den erhaltenen Werten kann man den CS_2-Gehalt berechnen, da einem ivalent Cu zwei Äquivalente CS_2 entsprechen.

ıwefelkohlenstoff, rektif.	% kg	Mk.	28,00
„ dopp. rektif.	% „	„	34,00
„ chem. rein	1 „	„	1,20
liumxanthogenat (Teigform)	% „	„	78,00
„ chem. rein	% „	„	400,00
triumxanthogenat (Teigform)	% „	„	80,00
„ chem. rein	% „	„	525,00

Anlagen zur Herstellung von Schwefelkohlenstoff baut:

arl Eckelt, Berlin N. 4.

Explosionssichere Gefässe für Schwefelkohlenstoff:

explosionssicherer Gefässe, G. m. b. H., Salzkotten i. W.

Schwefelkupfer (Kupfersulfide) siehe „Kupferverbindungen".

Schwefelleber siehe No. 35 unter „Kaliumverbindungen" No. 43 unter „Natriumverbindungen".

Schwefelmetalle (Metallsulfide) siehe unter den betreffenden Metall- dungen.

Schwefelöfen aus säurebeständigem Eisenguss, zur Herstellung von urch Verbrennen von S. Der Ofen liegt vollständig in H_2O und wird der- kühlt, dass die erzeugte SO_2 mit geringer Temperatur aus dem Ofen tritt; st die Verstopfung von Ventilen und Rohren durch sublimierenden Schwefel chlossen. Preis der kompletten Öfen:

chm.	200	200	300	450	550 mm	700 □	900 □
ıge	0,60	1,00	1,25	1,50	1,50	2,00	2,40 m.
wefelinhalt ca.	10	20	50	100	200	500	1000 kg.
vicht ca.	200	320	550	850	1250	1700	2400 „
s	175	210	300	500	650	850	1150 Mk.

Schwefelsäure (*Acidum sulfuricum*). H_2SO_4. Die Rohmaterialien der H_2SO_4-Fabrikation sind SO_2, KNO_3, O und H_2O. Die schweflige Säure stellt man nur verhältnismässig selten noch durch Verbrennen von Rohschwefel dar, häufiger durch Abrösten der Gasreinigungsmasse (s. unter „Schwefel"); meistens gewinnt man die SO_2 durch Rösten von geschwefelten Erzen, und zwar vor allem von Pyrit (Eisenkies), weiter auch von Kupferkies, Zinkblende und Bleiglanz. Die Öfen zum Rösten der Erze sind verschieden, je nachdem ob es sich um Pyrite oder Blenden handelt. Das Augenmerk ist darauf zu lenken, dass die dem Röstofen entströmenden Gase einen möglichst hohen SO_2-Gehalt haben und gleichzeitig die für einen ökonomischen Betrieb notwendige Menge O enthalten; auf die sehr mannigfachen Ofenkonstruktionen kann hier nicht eingegangen werden. Der Grad der Abröstung hängt davon ab, ob die Erzeugung der Röstgase, also die Fabrikation von H_2SO_4, die Hauptsache ist, oder ob sie nur einen Nebenbetrieb von der metallurgischen Verarbeitung der geschwefelten Erze darstellt; im ersteren Falle röstet man z. B. Pyrite möglichst vollständig, also entsprechend der Formel: $2\,FeS_2 + 11\,O = Fe_2O_3 + 4\,SO_2$.

Die SO_2 (mit der entsprechenden Luftmenge gemischt) tritt nun in die Bleikammern, nachdem sie vorher in gusseisernen Kühlröhren auf 60 bis 90° abgekühlt und durch Passieren von Flugstaubkammern von mitgerissenem Staub möglichst befreit ist. Die Kühlung, die meistens zum Eindampfen von verd. H_2SO_4 nutzbar gemacht wird, fällt fort, falls ein Glover-Turm (s. u.) in den Betrieb eingeschaltet ist.

Die Bleikammern bestehen aus zusammengelöteten Bleiplatten, die in einem Holzgerüst befestigt sind; nur die Decke und Seitenwände sind aus Bleiplatten gebildet; die Kammern stellen also an der Unterseite offene Kästen dar, die in einem flachen Bassin hängen. Der Verschluss wird durch die am Boden befindliche Säure, in welche die Ränder der Kammerwände eintauchen, bewirkt. Es werden mindestens 2—3 Bleikammern zu einem Kammersystem vereinigt, wovon jede einzelne Kammer 1000 bis 3000 cbm fasst. Auf je 1 kg FeS_2, das innerhalb 24 Stunden abgeröstet wird, hat man etwa 0,5 cbm Kammerraum zu rechnen. Jede Kammer (mit Ausnahme der letzten, die als Trockenkammer dient), ist mit Vorrichtungen versehen, um den für die Reaktion nötigen Wasserdampf (auf 1 kg S etwa 2,5 kg H_2O) einströmen zu lassen. Übrigens hat sich neuerdings herausgestellt, dass es viel vorteilhafter ist, das Wasser nicht als Dampf, sondern in Form von feinem Wasserstaub in die Kammern einzuführen (Franz. Pat. 342 117).

Die Oxydation der SO_2 zu H_2SO_4 erfolgt durch Vermittelung nitroser Dämpfe, d. h. der höheren Oxyde des Stickstoffs (und zwar namentlich der salpetrigen Säure HNO_2). Früher dachte man sich den Prozess einfach entsprechend der Gleichung: $SO_2 + 2\,HNO_2 = H_2SO_4 + 2\,NO$; der überschüssig vorhandene Luftsauerstoff führt (nach dieser Ansicht) das NO sofort wieder in salpetrige Säure bezw. deren Spaltungsgase[1]) über: $2\,NO + O + H_2O = 2\,HNO_2$. In neuerer Zeit nimmt man an, dass die Vorgänge in den Bleikammern kompliziertere sind, und zwar bildet sich nach Lunge zunächst Nitrosylschwefelsäure (Nitrosulfonsäure) $HSNO_5$. Die wichtigsten zur Nitrosylschwefelsäure führenden Reaktionen in der Bleikammer sind folgende:

$$2\,SO_2 + NO + NO_2 + O_2 + H_2O = 2\,ONO\,.\,SO_2\,.\,OH.$$
$$2\,SO_2 + 2\,NO + O_3 + H_2O = 2\,ONO\,.\,SO_2\,.\,OH.$$
$$2\,SO_2 + 2\,NO_2 + O + H_2O = 2\,ONO\,.\,SO_2\,.\,OH.$$

Von diesen Reaktionen ist nach Lunge die erste im grössten Teile des Kammersystems vorherrschend. Die zweite tritt anfangs, bei Überschuss von Stickoxyd und Sauerstoff, auf; die dritte kommt für den letzten Teil der Kammer, bei Überschuss von Stickstoffperoxyd, in Betracht. — Beim Zusammentreffen mit überschüssigem H_2O setzt sich die Nitrosylschwefelsäure sofort in H_2SO_4 um: $2\,HSNO_5 + 2\,H_2O = 2\,H_2SO_4 + 2\,HNO_2$. Die entstandene salpetrige Säure, die entweder als Hydrat oder als Anhydrid zu denken ist, bildet nun aus

---

[1]) Statt der HNO_2 kann man sich deren Anhydrid N_2O_3 und für dieses die Spaltungsprodukte $NO + NO_2$ wirksam denken.

:uen Mengen SO_2, Luft und H_2O wieder H_2SO_4, so dass theoretisch dieselbe enge nitroser Dämpfe ein für allemal für eine Schwefelsäurefabrik ausreicht; ·aktisch entstehen natürlich Verluste, die etwa 1—2 % der gewonnenen ,SO_4 an Salpeter betragen.

Was die Oxydation der nitrosen Dämpfe anlangt, so betreibt man neuerngs die Bleikammern vielfach mit mechanischer Luftzuführung, elche mit Hilfe von Ventilatoren aus Steinzeug bewirkt wird.

Da man nicht reine SO_2 mit O in die Bleikammern eintreten läst, sondern e Röstgase, welche viel N enthalten, so muss man letzteren wieder aus n Kammern herauslassen, wobei die nitrosen Dämpfe in grosser Menge mitrissen werden. Um den Verlust derselben und gleichzeitig starke Beistigungen der Umgebung zu vermeiden, leitet man die aus den Kammern ziehenden, etwa 40° warmen Dämpfe von unten nach oben durch den Gay-ussac-Turm, d. h. einen mit Bleiplatten ausgekleideten, mit Kokslcken gefüllten Turm, in welchem 80 % ige H_2SO_4 in feiner Verteilung herterieselt. Im Gay-Lussac-Turm werden — richtige Regulierung vorausgesetzt — die nitrosen Dämpfe ($NO + NO_2$) von der H_2SO_4 unter Bildung von trosylschwefelsäure vollkommen absorbiert: $2 H_2SO_4 + NO + NO_2 = 2 HSNO_5$ H_2O. Aus der sich am Boden ansammelnden Nitrosylschwefelsäure-halen H_2SO_4 regeneriert man die HNO_3 und lässt sie aufs neue in den Kammer-)zess eintreten. Diese Regenerierung (Denitrierung) geschieht in dem ıon oben erwähnten Gloverturm, der heute in keiner bedeutenderen hwefelsäurefabrik mehr fehlt; er dient gleichzeitig drei Zwecken: er hat nlich ausser der Dinitrierung der nitrosen Säure des Gay-Lussac-Turms die fgabe, die vom Ofen kommenden Röstgase auf 50—80° (durchschnittlich 60°) :ukühlen, und schliesslich ist er dazu bestimmt, die aus den Bleikammern mmende H_2SO_4 (die sogenannte Kammersäure) von 50—55° Bé auf —62° Bé zu konzentrieren. Der Gloverturm hat etwa 3 m Durchm. und 10 m he und ist aus einem äusseren Gusseisengerüst und Bleiplatten gebildet; ztere sind im Innern zum Schutz mit säurefesten Steinen oder — wie ıerdings vielfach — mit Lavaplatten ausgekleidet. Auf den mit Flintinen gefüllten Gloverturm pumpt man nun sowohl die Nitrose des y-Lussac-Turms als auch die Kammersäure hinauf und lässt das Ge-:ch aus geeigneten Verteilern über die Steinfüllung des Turmes hinabrieseln. :ichzeitig strömen von unten die 200—400° (durchschnittlich 300°) heissen, den Pyritöfen kommenden Röstgase der Säure entgegen, wobei sie 1. denirt und 2. auf 80 % (ca. 61° Bé) konzentriert werden; eine höhere Konzen-:ion darf nicht stattfinden, weil sonst das Material des Gloverturms schnell stört würde. Die Denitrierung der Nitrose im Gloverturm geschieht ent-:chend der Formel: $2 HSNO_5 + SO_2 + 2 H_2O = 3 H_2SO_4 + 2 NO$; man sieht ›, dass, abgesehen von der Denitrierung, gleichzeitig eine wirkliche Bildung H_2SO_4 schon im Gloverturm (noch vor den Bleikammern) erfolgt. Dass ı gleichzeitig im Gloverturm die Kammersäure konzentriert, ist in begründet, dass andernfalls durch Nebenreaktionen Salpeterverluste reten würden, während so die Nitrose teilweise auch durch die Vernung mit Kammersäure denitriert wird.

Die vom Gloverturm mit etwa 60° C. in die Bleikammern eintretenden Röst-·e verlieren ihre SO_2 beim Durchgang durch die Kammern immer mehr, rend die Menge der regenerierten NO_2 gegen das Ende der Kammern immer r zunimmt; aus den Kammern müssen die Gase stark rot gefärbt und noch etwas O-Gehalt in den Gay-Lussac-Turm übertreten.

Die aus dem Gloverturm kommende 80 % ige H_2SO_4 wird zum kleinen auf den Gay-Lussac-Turm (s. o.) zur Absorption der Nitrose gepumpt, rend die Hauptmenge der Säure für viele technische Zwecke direkt verdbar ist (z. B. zur Sulfatgewinnung für den Leblanc-Sodaprozess). Zum en der Säure auf beide Türme bedient man sich gusseiserner oder tönerner :kfässer (Montejus) und gusseiserner oder bleierner Druckleitungen; das en selbst erfolgt durch in die Druckfässer eingepumpte komprimierte Luft.

Als Oxydationsmittel bedient man sich entweder der Salpetersäure (die en Kammern durch die SO_2 zu HNO_2 und weiter reduziert wird) oder man

führt die nitrosen Dämpfe von aussen fertig in die Kammern ein. In letzterem Falle stellt man sie in besonderen Salpeteröfen dar, in denen Chilisalpeter durch H_2SO_4 zersetzt wird. Derartige Salpeteröfen sind aber in Europa kaum noch gebräuchlich. Früher erhielten sie oft keine besondere Heizung, sondern wurden durch die Röstgase selbst geheizt, die vom Pyritofen kommend, einen gemauerten Kanal des Salpeterofens durchstrichen und dort die $NaNO_3$-Zersetzungspfannen umspülten; in diesem Falle gelangten die Röstgase also erst nach dem Passieren des Salpeterofens in den Gloverturm.

Soweit die H_2SO_4 nicht roh und in der Stärke, wie sie aus dem Gloverturm kommt, benutzt werden kann, reinigt man sie von den mannigfachen Verunreinigungen, und zwar namentlich von As und N_2O_3, während die übrigen Nebenbestandteile sich von selbst ausscheiden. Zur Ausfällung des As entwickelt man H_2S (aus $FeS + H_2SO_4$) und lässt ihn in einem Arsenfällturm mit der H_2SO_4 zusammentreten, wobei ausser dem As alle übrigen aus sauerer Lösung fällbaren Metalle sowie das Selen niedergeschlagen werden; doch muss die H_2SO_4 hierfür auf 46—50° Bé verdünnt werden, weil sich der H_2S bei Einwirkung der konz. Säure unter Abscheidung von S zersetzt.

Die Entfernung der nitrosen Bestandteile geschieht dadurch, dass man auf die heisse, in den Eindampfpfannen befindliche H_2SO_4 Ammoniumsulfat aufstreut, wobei die Stickstoffverbindungen unter Entwickelung von N zersetzt werden, z. B.: $N_2O_3 + 2\,NH_3 = 4\,N + 3\,H_2O$.

Sofern die im Gloverturm gewöhnlich erzielte Stärke von 61—62° Bé nicht genügt, kann man die H_2SO_4 in gusseisernen Kesseln weiter konzentrieren, falls dafür gesorgt wird, dass das Gusseisen nicht mit schwächerer Säure als solcher von 60° Bé in Berührung kommt. Die durch H_2S gereinigte, also auf 46—50° Bé verdünnte H_2SO_4 wird fast ausnahmslos in zwei Abschnitten eingedampft, nämlich zuerst auf 60° Bé und dann weiter auf 66° Bé. Das Eindampfen bis auf 60° Bé erfolgt fast stets in Bleipfannen, die entweder mit Unterfeuerung oder mit Dampfheizung versehen sind. Bis auf 65° Bé werden auch vielfach durch ein Sandbad geheizte Glasretorten oder Glasschalen, nach dem neuesten Vorschlag auch Porzellanschalen zur Konzentration benutzt. Weiter wird jetzt unter der Bezeichnung „Neutraleisen" ein Material in den Handel gebracht, das gegen H_2SO_4 und HNO_3 sehr widerstandsfähig sein und sich zur Schwefelsäurekonzentration gut bewähren soll.

Im allgemeinen verwendet man schon von 60° Bé an Platinapparate, die über 65° Bé überhaupt nicht zu entbehren sind. Es kommen da namentlich drei Systeme in Betracht, nämlich 1. das System Faure und Kessler, 2. das von Delplace und schliesslich 3. das System Prentice; hiervon ist das System Kessler das verbreitetste. Die Platinapparate sind jetzt fast immer nach der von Heraeus eingeführten Art dauerhaft mit Gold gefüttert.

Platinschalen von Faure und Kessler, aus einem Stück getrieben haben bei 70 cm Durchm. . . . . ca. 7— 8 kg Gewicht.
Dieselben mit verstärktem Boden . . . . „ 10—11 „ schwer.
Geschlossener Konzentrationsapparat System Delplace, mit gepresstem oder glattem Boden, 150 cm lang und 50 cm breit; Leistung ca. 5000 kg 66°iger Säure in 24 Stunden . . . . ca. 18—20 kg schwer.
Geschlossener Konzentrationsapparat System Prentice, mit Wellblechboden, 120 cm lang und 50 cm breit; Leistung ca. 5000 kg 66°iger Säure in 24 Stunden ca. 18—20 kg schwer.

Zu dem hiernach zu berechnenden Platinpreis (gegenwärtig 1 kg = 3800 Mk.) kommen noch die Fassonkosten der Apparate. Letztere werden neuerdings ohne Anwendung von Lot verschmolzen; man heizt sie jetzt fast stets mit Gas.

Fehlt der Anlage ein Gloverturm, so konzentriert man die schwache Kammersäure direkt in Bleipfannen, und zwar sehr häufig auch in solchen mit Oberfeuerung. Man erhält so zwar eine durch Rauch gebräunte Säure, die aber trotzdem für viele Zwecke recht geeignet ist, z. B. zur Darstellung von Sulfat, von Superphosphat u. s. w.

In neuerer Zeit gewinnt das Dr. Zannersche Konzentrationsverfahren R. P. 134 661) in direkt in die Röstgaskanäle eingebauten Pfannen an Ver-itung, da es sehr einfach ist und keine besonderen Heizkosten verursacht. : Zannerschen Konzentrationspfannen bestehen aus Spezialgusseisen und d mit säurefesten Steinzeugplatten ausgefüttert, die ihrerseits durch ab-chselnd durchlöcherte Querwände versteift sind. Zum Schutz gegen Flug-ub sind die Pfannen überdeckt, die Deckel zum Abziehen der Gase mit nungen versehen, welche mit Schutzkappen gesichert sind, so dass kein gstaub in die Pfannen hineingelangen kann.

Zannersche Konzentrationspfannen:

Länge	Breite	Höhe		Preis
2000 ×	400 ×	200	mm	400 Mk.
2000 ×	600 ×	200	„	430 „
2000 ×	800 ×	200	„	500 „

Anstatt des Gay-Lussacturms werden jetzt vielfach die kleineren und ser wirksamen Reaktionstürme, wie der Lunge-Rohr-nnsche Plattenturm, der Kegelturm, der Guttmannsche Kugelturm l andere ähnliche verwendet (vgl. unter „Reaktionstürme"). Die-ben Türme sind ausserdem geeignet, die Bleikammern selbst (abgesehen der ersten, besonders reichlich produzierenden) zu ersetzen, also direkt an Erzeugung von H_2SO_4 teilzunehmen; man bezeichnet die Türme dann als terstützungstürme. Auch den Gloverturm füllt man jetzt viel-h statt mit Flintsteinen mit Steinzeug-Kegeln, -Schalen, -Röhren u. s. w.

Ein sehr grosser Teil der H_2SO_4 dient zur Darstellung von Sulfat Na_2SO_4 l durch dieses zur Fabrikation von Soda. Seitdem das CaS der Sodarück-nde durch das Chancesche Verfahren (s. unter „Schwefel") aus-utzt werden kann, lässt sich als wahrscheinlich prophezeien, dass die Pyrite die Darstellung von H_2SO_4 mehr und mehr durch die Sodarückstände ver-ngt werden. Denn der nach dem Chanceschen Verfahren aus dem CaS altene H_2S verbrennt beim Anzünden zu SO_2 und Wasserdampf; die Hitze ügt zum Betrieb des Gloverturms und gleichzeitig zur Konzentration von re in Bleipfannen, die auf den Ofen gesetzt werden. Nach dem Durchgang ch den Gloverturm leitet man die Verbrennungsgase vom H_2S in die Blei-nmern, wo ihr S-Gehalt fast quantitativ in H_2SO_4 übergeführt wird. Die so vonnene H_2SO_4 ist fast ganz rein, namentlich fehlen As und Fe.

Ausserordentliche Bedeutung kommt dem neuen Anhydridver-hren zu, welches jetzt in zahlreichen Modifikationen ausgeübt wird. Über ses Verfahren siehe unter „Schwefelsäureanhydrid"; einfach ch Lösen des letzteren in H_2O kann man reine H_2SO_4 jeder Konzentration eugen, oder man leitet den SO_3-Dampf in 50 %ige H_2SO_4, ein, wodurch eben-s beliebig starke Säure (von jedem gewünschten Anhydridgehalt) erhalten den kann. Bei Bekanntwerden des Anhydridverfahrens hat man allgemein phezeit, dass dasselbe unzweiselhaft nach und nach den ganzen kompli-ten und schwerfälligen Bleikammerprozess verdrängen werde. Es scheint r doch, als ob die Technik da, wo es sich um die Herstellung dünnerer oder iiger reiner Säure handelt, vielfach bei dem altbewährten Kammerprozess ıen bleiben wollte, im Gegensatz zu dem das Anhydridverfahren doch nerhin noch weniger erprobt, schwieriger zu überwachen und mit dem ang der Lizenzzahlung, sowie mit einer dadurch bedingten Betriebskontrolle tens des Lizenzgebers belastet ist. So erklärt es sich, dass immer noch e Bleikammern gebaut werden, und namentlich bietet das Meyersche ngentialkammersystem (D. R. P. 101 376, wozu neuerdings das R. P. 186 164 getreten ist), das runde Kammern in Verbindung mit Re-ionstürmen und Ventilatoren benutzt, viele Vorzüge und gewinnt immer ır an Verbreitung.

Einen vollständigen Ausschluss der Bleikammern bezweckt die Österr. .-Anm. 5079—07 mit dem Zusatz-Österr. Pat.-Anm. 1054—08. Man er-gt danach H_2SO_4 rasch ohne Anwendung von Kammern dadurch, dass man Röstgase komprimiert durch nitrose Schwefelsäure drückt. Zum Heben

und Zerstäuben der nitrosen Säure dienen Emulseure, die mit Kiesofengasen und Luft betrieben werden.

Abgesehen von dem neuen Anhydrid-Verfahren stellt man nahezu reine H_2SO_4 dadurch dar, dass man möglichst gereinigte Säure von 98 % auf — 10° abkühlt, wobei sich das sog. Monohydrat H_2SO_4 ausscheidet. Durch ein zweites Umkristallisieren lässt sich die Reinheit noch steigern. Absolut chemisch reine H_2SO_4 gewinnt man durch fraktionierte Destillation von technisch reiner Säure; nur darf letztere keine flüchtigen Verbindungen (namentlich nicht As und HF) enthalten.

Die Versuche, H_2SO_4 durch elektroytische Oxydation von SO_2 zu gewinnen, schienen eine technische Bedeutung nicht erhalten zu sollen. Jetzt schützt das D. R. P. 127 985 ein Verfahren, verd. Schwefelsäure unter Anwendung eines Diaphragmas zwischen Flüssigkeits- und Gasraum derart zu elektrolysieren, das dem Anodenraume SO_2 unter Druck zugeführt wird. Letzteres soll quantitativ zu Schwefelsäure oxydiert und gleichzeitig an der Kathode reiner Wasserstoff in äquivalenter Menge erhalten werden. Ein anderes Verfahren (D. R. P. 117 129) beschäftigt sich ebenfalls mit der elektrolytischen Überführung von SO_2 in H_2SO_4, und zwar erreicht es denselben Zweck wie das vorgenannte Patent dadurch, dass es der Schwefelsäure im Anodenraum als Sauerstoffüberträger Mangansulfat zusetzt; auf diese Weise soll aus SO_2 schliesslich eine Schwefelsäure von 63,5° Bé gewonnen werden. Vorläufig erscheint es freilich sehr zweifelhaft, ob ein elektrolytisches Schwefelsäureverfahren irgendwie konkurrenzfähig werden kann.

Endlich sind Verfahren angegeben worden, gleichzeitig H_2SO_4 und HCl durch Zusammenbringen von Cl und SO_2 darzustellen. Wir nennen da die D. R. P. 157 043 und 157 044; nach ihnen führt man in einen mit Steinen gefüllten Reaktionsturm von unten Kiesofengase und Cl ein, während von oben nur so viel H_2O zufliesst, wie der Bildung von gasförmigem HCl und konz. H_2SO_4 entspricht. Hinsichtlich weiterer Einzelheiten verweisen wir auf die Patentschriften; für die H_2SO_4-Fabrikation dürften die Patente keine Bedeutung gewinnen.

Das Franz. Pat. 381 863 schützt die Herstellung von starker H_2SO_4 und neutralem Na_2SO_4 aus Bisulfat, dem Nebenprodukt der HNO_3-Fabrikation. Man mischt das Bisulfat fein gemahlen mit so viel einer indifferenten Substanz (Sand, Silikate u s. w.), dass die Mischung beim Erhitzen nicht ins Schmelzen kommen kann. Bei Rotglut destilliert dann sämtliche H_2SO_4 leicht über und kann durch Abkühlen konzentriert erhalten werden, während Na_2SO_4 (zusammen mit dem Zusatzstoff) zurückbleibt.

Weiteres siehe in den Artikeln „Schwefelsäureanhydrid", „Schwefelsäure, rauchende" und „Überschwefelsäure". Die Salze der Schwefelsäure (Sulfate) sind unter den betreffenden Metallverbindungen zu finden.

Reine konz. H_2SO_4 ist eine farb- und geruchlose, ölige, höchst ätzende Flüssigkeit vom sp. G. 1,842 (bei 12°), S. P. 338°; sie enthält noch etwa 1,5 % H_2O. Sie zieht mit Begierde aus der Luft H_2O an. Bei niedriger Temperatur erstarrt sie zu einer Kristallmasse, die bei 10,5° schmilzt. Bei gewöhnlicher Temperatur ist sie die stärkste aller Säuren.

Folgende Tabelle von Lunge und Isler unterrichtet über die sp. G. u. s. w. der verschiedenen Schwefelsäurekonzentrationen.

Vol. Gew. bei $\frac{15°}{4°}$ (luftl. R.)	Grad Baumé	Grad Twaddell	100 Gew.-T. entsprechen bei chemisch reiner Säure				1 l enthält kg bei chemisch reiner Säure			
			SO_3 Proz.	H_2SO_4 Proz.	60-gräd. Säure Proz.	50-gräd. Säure Proz.	SO_3	H_2SO_4	60-gräd. Säure	50-gräd Säure
1,000	0	0	0,07	0,09	0,12	0,14	0,001	0,001	0,001	0,001
1,005	0,7	1	0,68	0,83	1,06	1,33	0,007	0,008	0,011	0,013
1,010	1,4	2	1,28	1,57	2,01	2,51	0,013	0,016	0,020	0,025

l. w. $\frac{15^{\circ}}{4^{\circ}}$ R.)	Grad Baumé	Grad Twaddell	100 Gew.-T. entsprechen bei chemisch reiner Säure				1 l enthält kg bei chemisch reiner Säure			
			SO_3 Proz.	H_2SO_4 Proz.	60-gräd. Säure Proz.	50-gräd. Säure Proz.	SO_3	H_2SO_4	60 gräd. Säure	50-gräd Säure
15	2,1	3	1,88	2,30	2,95	3,68	0,019	0,023	0,030	0,037
20	2,7	4	2,47	3,03	3,88	4,85	0,025	0,031	0,040	0,050
25	3,4	5	3,07	3,76	4,82	6,02	0,032	0,039	0,049	0,062
30	4,1	6	3,67	4,49	5,78	7,18	0,038	0,046	0,059	0,074
35	4,7	7	4,27	5,23	6,73	8,37	0,044	0,054	0,070	0,087
40	5,4	8	4,87	5,96	7,64	9,54	0,051	0,062	0,079	0,099
45	6,0	9	5,45	6,67	8,55	10,67	0,057	0,071	0,089	0,112
50	6,7	10	6,02	7,37	9,44	11,79	0,063	0,077	0,099	0,124
55	7,4	11	6,59	8,07	10,34	12,91	0,070	0,085	0,109	0,136
60	8,0	12	7,16	8,77	11,24	14,03	0,076	0,093	0,119	0,149
65	8,7	13	7,73	9,47	12,14	15,15	0,082	0,102	0,129	0,161
70	9,4	14	8,32	10,19	13,05	16,30	0,089	0,109	0,140	0,174
75	10,0	15	8,90	10,90	13,96	17,44	0,096	0,117	0,150	0,188
80	10,6	16	9,47	11,60	14,87	18,56	0,103	0,125	0,161	0,201
85	11,2	17	10,04	12,30	15,76	19,68	0,109	0,133	0,171	0,213
90	11,9	18	10,60	12,99	16,65	20,78	0,116	0,142	0,181	0,227
95	12,4	19	11,16	13,67	17,52	21,87	0,122	0,150	0,192	0,240
00	13,0	20	11,71	14,35	18,39	22,96	0,129	0,158	0,202	0,253
05	13,6	21	12,27	15,03	19,26	24,05	0,136	0,166	0,212	0,265
10	14,2	22	12,82	15,71	20,13	25,14	0,143	0,175	0,223	0,279
15	14,9	23	13,36	16,36	20,96	26,18	0,149	0,183	0,234	0,292
20	15,4	24	13,89	17,01	21,80	27,22	0,156	0,191	0,245	0,305
25	16,0	25	14,42	17,66	22,63	28,26	0,162	0,199	0,255	0,318
30	16,5	26	14,95	18,31	23,47	29,30	0,169	0,207	0,265	0,331
35	17,1	27	15,48	18,96	24,29	30,34	0,176	0,215	0,276	0,344
40	17,7	28	16,01	19,61	25,13	31,38	0,183	0,223	0,287	0,358
45	18,3	29	16,54	20,26	25,96	32,42	0,189	0,231	0,297	0,371
50	18,8	30	17,07	20,91	26,79	33,46	0,196	0,239	0,308	0,385
55	19,3	31	17,59	21,55	27,61	34,48	0,203	0,248	0,319	0,398
60	19,8	32	18,11	22,19	28,43	35,50	0,210	0,257	0,330	0,412
65	20,3	33	18,64	22,83	29,25	36,53	0,217	0,266	0,341	0,426
70	20,9	34	19,16	23,47	30,07	37,55	0,224	0,275	0,352	0,439
75	21,4	35	19,69	24,12	30,90	38,59	0,231	0,283	0,363	0,453
80	22,0	36	20,21	24,76	31,73	39,62	0,238	0,292	0,374	0,467
85	22,5	37	20,73	25,40	32,55	40,64	0,246	0,301	0,386	0,481
90	23,0	38	21,26	26,04	33,37	41,66	0,253	0,310	0,397	0,496
95	23,5	39	21,78	26,68	34,19	42,69	0,260	0,219	0,409	0,511
00	24,0	40	22,30	27,32	35,01	43,71	0,268	0,328	0,420	0,525
05	24,5	41	22,82	27,95	35,83	44,72	0,275	0,337	0,432	0,539
10	25,0	42	23,33	28,58	36,66	45,73	0,282	0,346	0,444	0,553
15	25,5	43	23,84	29,21	37,45	46,74	0,290	0,355	0,455	0,568
20	26,0	44	24,36	29,84	38,23	47,75	0,297	0,364	0,466	0,583
25	26,4	45	24,88	30,48	39,05	48,77	0,305	0,373	0,478	0,598
30	26,9	46	25,39	31,11	39,86	49,78	0,312	0,382	0,490	0,612
35	27,4	47	25,88	31,70	40,61	50,72	0,320	0,391	0,502	0,626
40	27,9	48	26,35	32,28	41,37	51,65	0,327	0,400	0,513	0,640
45	28,4	49	26,83	32,86	42,11	52,58	0,334	0,409	0,524	0,655
50	28,8	50	27,29	33,43	42,84	53,49	0,341	0,418	0,535	0,669
55	29,3	51	27,76	34,00	43,57	54,40	0,348	0,426	0,547	0,683
60	29,7	52	28,22	34,57	44,30	55,31	0,356	0,435	0,558	0,697
65	30,2	53	28,69	35,14	45,03	56,22	0,363	0,444	0,570	0,711
70	30,6	54	29,15	35,71	45,76	57,14	0,370	0,453	0,581	0,725

Vol. Gew. bei $\frac{15^{\circ}}{4^{\circ}}$ (luftl. R.)	Grad Baumé	Grad Twaddell	100 Gew.-T. entsprechen bei chemisch reiner Säure				1 l enthält kg bei chemisch reiner Säure			
			SO_3 Proz.	H_2SO_4 Proz.	60-gräd. Säure Proz.	50-gräd. Säure Proz.	SO_3	H_2SO_4	60-gräd. Säure	50-gräd. Säure
1,275	31,1	55	29,62	36,29	46,50	58,06	0,377	0,462	0,593	0,740
1,280	31,5	56	30,10	36,87	47,24	58,99	0,385	0,472	0,605	0,755
1,285	32,0	57	30,57	37,45	47,99	59,92	0,393	0,481	0,617	0,770
1,290	32,4	58	31,04	38,03	48,73	60,85	0,400	0,490	0,629	0,785
1,295	32,8	59	31,52	38,61	49,47	61,78	0,408	0,500	0,641	0,800
1,300	33,3	60	31,99	39,19	50,21	62,70	0,416	0,510	0,653	0,815
1,305	33,7	61	32,46	39,77	50,96	63,63	0,424	0,519	0,665	0,830
1,310	34,2	62	32,94	40,35	51,71	64,56	0,432	0,529	0,677	0,845
1,315	34,6	63	33,41	40,93	52,45	65,45	0,439	0,538	0,689	0,860
1,320	35,0	64	33,88	41,50	53,18	66,40	0,447	0,548	0,702	0,876
1,325	35,4	65	34,35	42,08	53,92	67,33	0,455	0,557	0,714	0,892
1,330	35,8	66	34,80	42,66	54,67	68,26	0,462	0,567	0,727	0,908
1,335	36,2	67	35,27	43,20	55,36	69,12	0,471	0,577	0,739	0,923
1,340	36,6	68	35,71	43,74	56,05	69,98	0,479	0,586	0,751	0,938
1,345	37,0	69	36,14	44,28	56,74	70,85	0,486	0,596	0,763	0,953
1,350	37,4	70	36,58	44,82	57,43	71,71	0,494	0,605	0,775	0,968
1,355	37,8	71	37,02	45,35	58,11	72,56	0,502	0,614	0,787	0,983
1,360	38,2	72	37,45	45,88	58,79	73,41	0,509	0,624	0,800	0,998
1,365	38,6	73	37,89	46,41	59,48	74,26	0,517	0,633	0,812	1,014
1,370	39,0	74	38,32	46,94	60,15	75,10	0,525	0,643	0,824	1,029
1,375	39,4	75	38,75	47,47	60,83	75,95	0,533	0,653	0,836	1,044
1,380	39,8	76	39,18	48,00	61,51	76,80	0,541	0,662	0,849	1,060
1,385	40,1	77	39,62	48,53	62,19	77,65	0,549	0,672	0,861	1,075
1,390	40,5	78	40,05	49,06	62,87	78,50	0,557	0,682	0,873	1,091
1,395	40,8	79	40,48	49,59	63,55	79,34	0,564	0,692	0,886	1,107
1,400	41,2	80	40,91	50,11	64,21	80,18	0,573	0,702	0,899	1,123
1,405	41,6	81	41,33	50,63	64,88	81,01	0,581	0,711	0,912	1,138
1,410	42,0	82	41,76	51,15	65,55	81,86	0,589	0,721	0,924	1,154
1,415	42,3	83	42,17	51,66	66,21	82,66	0,597	0,730	0,937	1,170
1,420	42,7	84	42,57	52,15	66,82	83,44	0,604	0,740	0,949	1,185
1,425	43,1	85	42,96	52,63	67,44	84,21	0,612	0,750	0,961	1,200
1,430	43,4	86	43,36	53,11	68,06	84,98	0,620	0,759	0,973	1,215
1,435	43,8	87	43,75	53,59	68,68	85,74	0,628	0,769	0,986	1,230
1,440	44,1	88	44,14	54,07	69,29	86,51	0,936	0,779	0,998	1,246
1,445	44,4	89	44,53	54,55	69,90	87,28	0,643	0,789	1,010	1,261
1,450	44,8	90	44,92	55,03	70,52	88,05	0,651	0,798	1,023	1,277
1,455	45,1	91	45,31	55,50	71,12	88,80	0,659	0,808	1,035	1,292
1,460	45,4	92	45,69	55,97	71,72	89,55	0,667	0,817	1,047	1,307
1,465	45,8	93	46,07	56,43	72,31	90,29	0,675	0,827	1,059	1,323
1,470	46,1	94	46,45	56,90	72,91	91,04	0,683	0,837	1,072	1,338
1,475	46,4	95	46,83	57,37	73,51	91,79	0,691	0,846	1,081	1,354
1,480	46,8	96	47,21	57,83	74,10	92,53	0,699	0,856	1,097	1,370
1,485	47,1	97	47,57	58,28	74,68	93,25	0,707	0,865	1,109	1,385
1,490	47,4	98	47,95	58,74	75,27	93,98	0,715	0,876	1,122	1,400
1,495	47,8	99	48,34	59,22	75,88	94,75	0,723	0,885	1,134	1,417
1,500	48,1	100	48,73	59,70	76,50	95,52	0,731	0,896	1,147	1,433
1,505	48,4	101	49,12	60,18	77,12	96,29	0,739	0,906	1,160	1,449
1,510	48,7	102	49,51	60,65	77,72	97,04	0,748	0,916	1,174	1,465
1,515	49,0	103	49,89	61,12	78,32	97,79	0,756	0,926	1,187	1,481
1,520	49,4	104	50,28	61,59	78,93	98,54	0,764	0,936	1,199	1,498
1,525	49,7	105	50,66	62,06	79,52	99,30	0,773	0,946	1,213	1,514
1,530	50,0	106	51,04	62,53	80,13	100,05	0,781	0,957	1,226	1,531

…° …)	Grad Baumé	Grad Twaddell	100 Gew.-T. entsprechen bei chemisch reiner Säure				1 l enthält kg bei chemisch reiner Säure			
			SO_3 Proz.	H_2SO_4 Proz.	60-gräd. Säure Proz.	50-gräd. Säure Proz.	SO_3	H_2SO_4	60-gräd. Säure	50-gräd. Säure
5	50,3	107	51,43	63,00	80,73	100,80	0,789	0,967	1,239	1,547
0	50,6	108	51,78	63,43	81,28	101,49	0,797	0,977	1,252	1,563
5	50,9	109	52,12	63,85	81,81	102,16	0,805	0,987	1,264	1,579
0	51,2	110	52,46	64,26	82,34	102,82	0,813	0,996	1,276	1,593
5	51,5	111	52,79	64.67	82,87	103,47	0,821	1,006	1,289	1,609
0	51,8	112	53,12	65,08	83,39	104,13	0,829	1,015	1,301	1,624
5	52,1	113	53,46	65,49	83,92	104,78	0,837	1,025	1,313	1,640
70	52,4	114	53,80	65,90	84,44	105.44	0,845	1,035	1,325	1,655
75	52,7	115	54,13	66,30	84,95	106,08	0,853	1,044	1,338	1,671
80	53,0	116	54,46	66,71	85,48	106,73	0,861	1,054	1,351	1,686
85	53,3	117	54,80	67,13	86,03	107,41	0,869	1,064	1,364	1,702
90	53,6	118	55,18	67,59	86,62	108,14	0,877	1,075	1,377	1.719
95	53,9	119	55,55	68,05	87,20	108,88	0,886	1,085	1,391	1,737
00	54,1	120	55,93	68,51	87,79	109,62	0,895	1,096	1,405	1,754
05	54,4	121	56,30	68,97	88,38	110,35	0,904	1,107	1,419	1,772
10	54,7	122	56,68	69,43	88,97	111,09	0,913	1,118	1,432	1,789
15	55,0	123	57,05	69,89	89,56	111,82	0,921	1,128	1,446	1,806
20	55,2	124	57,40	70,32	90,11	112,51	0,930	1,139	1,460	1,823
25	55,5	125	57,75	70,74	90,65	113,18	0,938	1,150	1,473	1,840
30	55,8	126	58,09	71,16	91,19	113,86	0,947	1,160	1,486	1,857
35	56,0	127	58,43	71,57	91,71	114,51	0,955	1,170	1,499	1,873
40	56,3	128	58,77	71,99	92,25	115,18	0,964	1,181	1,513	1,889
45	56,6	129	59,10	72,40	92,77	115,84	0,972	1,192	1,526	1,905
50	56,9	130	59,45	72,82	93,29	116,51	0,981	1,202	1,540	1,922
55	57,1	131	59,78	73,23	93,81	117,17	0,989	1,212	1,553	1.939
60	57,4	132	60,11	73,64	94,36	117,82	0,998	1,222	1,566	1,956
65	57,7	133	60,46	74,07	94,92	118,51	1,007	1,233	1,580	1,973
70	57,9	134	60,82	74,51	95,48	119,22	1,016	1,244	1,595	1,991
675	58,2	135	61,20	74,97	96,07	119,95	1,025	1,256	1,609	2,009
680	58,4	136	61,57	75,42	96,65	120,67	1,034	1,267	1,623	2,027
685	58,7	137	61,93	75,86	97,21	121,38	1,043	1,278	1,638	2,046
690	58,9	138	62,29	76,30	97,77	122,08	1,053	1,289	1 652	2,064
695	59,2	139	62,64	76,73	98,32	122,77	1,062	1,301	1,667	2,082
700	59,5	140	63,00	77,17	98,89	123,47	1,071	1,312	1,681	2,100
705	59,7	141	63,35	77,60	99,44	124.16	1,080	1,323	1,696	2,117
710	60,0	142	63,70	78,04	100,00	124,86	1,089	1,334	1,710	2,136
715	60,2	143	64,07	78,48	100,56	125,57	1,099	1,346	1,725	2,154
720	60,4	144	64,43	78,92	101,13	126,27	1,108	1,357	1,739	2,172
725	60,6	145	64,78	79,36	101,69	126,98	1,118	1,369	1,754	2,191
,730	60,9	146	65,14	79,80	102,25	127,68	1,127	1,381	1,769	2,209
,735	61,1	147	65,50	80,24	102,82	128,38	1,136	1,392	1,784	2,228
,740	61,4	148	65,86	80,68	103,38	129,09	1,146	1,404	1,799	2,247
,745	61,6	149	66,22	81,12	103,95	129,79	1,156	1,416	1,814	2,265
,750	61,8	150	66,58	81,56	104,52	130,49	1,165	1,427	1,829	2,284
,755	62,1	151	66,94	82,00	105,08	131,20	1,175	1,439	1,845	2,803
,760	62,3	152	67,30	82,44	105,64	131,90	1,185	1,451	1,859	2,321
,765	62,5	153	67,65	82,88	106,21	132,61	1,194	1,463	1,874	2,340
,770	62,8	154	68,02	83,32	106,77	133,31	1,204	1,475	1,890	2,359
,775	63,0	155	68,49	83,90	107,51	134,24	1,216	1,489	1,908	2,381
,780	63,2	156	68,98	84,50	108,27	135,20	1,228	1,504	1,928	2,407
,785	63,5	157	69,47	85,10	109,05	136,16	1,240	1,519	1,947	2,432
,790	63,7	158	69,96	85,70	109,82	137,14	1,252	1,534	1,965	2,455
,795	64,0	159	70,45	86,30	110,58	138,08	1,265	1,549	1,983	2,479

Vol.-Gew. bei $\frac{15^{\circ}}{4^{\circ}}$ (luftl. R.)	Grad Baumé	Grad Twaddell	100 Gew.-T. entsprechen bei chemisch reiner Säure				1 l enthält kg bei chemisch reiner Säure			
			SO_3 Proz.	H_2SO_4 Proz.	60-gräd. Säure Proz.	50-gräd. Säure Proz.	SO_3	H_2SO_4	60-gräd. Säure	50-gräd. Säure
1,800	64,2	160	70,94	86,90	111,35	139,06	1,277	1,564	2,004	2,503
1,805	64,4	161	71,50	87,60	112,25	140,16	1,291	1,581	2,026	2,530
1,810	64,6	162	72,08	88,30	113,15	141,28	1,305	1,598	2,048	2,558
1,815	64,8	163	72,69	89,05	114,11	142,48	1,319	1,621	2,071	2,587
1,820	65,0	164	73,51	90,05	115,33	144,08	1,338	1,639	2,099	2,622
1,821	—	—	73,63	90,20	115,59	144,32	1,341	1,643	2,104	2,628
1,822	65,1	—	73,80	90,40	115,84	144,64	1,345	1,647	2,110	2,635
1,823	—	—	73,96	90,60	116,10	144,96	1,348	1,651	2,116	2,643
1,824	65,2	—	74,12	90,80	116,35	145,28	1,352	1,656	2,122	2,650
1,825	—	165	74,29	91,00	116,61	145,60	1,356	1,661	2,128	2,657
1,826	65,3	—	74,49	91,25	116,93	146,00	1,360	1,666	2,135	2,666
1,827	—	—	74,69	91,50	117,25	146,40	1,364	1,671	2,142	2,675
1,828	65,4	—	74,86	91,70	117,51	146,72	1,368	1,676	2,148	2,682
1,829	—	—	75,03	91,90	117,76	147,04	1,372	1,681	2,154	2,689
1,830	—	166	75,19	92,10	118,02	147,36	1,376	1,685	2,159	2,696
1,831	65,5	—	75,35	92,30	118,27	147,68	1,380	1,690	2,165	2,704
1,832	—	—	75,53	92,52	118,56	148,03	1,384	1,695	2,172	2,711
1,833	65,6	—	75,72	92,75	118,85	148,40	1,388	1,700	2,178	2,720
1,834	—	—	75,96	93,05	119,23	148,88	1,393	1,706	2,186	2,730
1,835	65,7	167	76,27	93,43	119,72	149,49	1,400	1,713	2,196	2,743
1,836	—	—	76,57	93,80	120,19	150,08	1,406	1,722	2,207	2,755
1,837	—	—	76,90	94,20	120,71	150,72	1,412	1,730	2,217	2,769
1,838	65,8	—	77,23	94,60	121,22	151,36	1,419	1,739	2,228	2,782
1,839	—	—	77,55	95,00	121,74	152,00	1,426	1,748	2,239	2,795
1,840	65,9	168	78,04	95,60	122,51	152,96	1,436	1,759	2,254	2,814
1,8405	—	—	78,33	95,95	122,96	153,52	1,441	1,765	2,262	2,825
1,8410	—	—	79,19	97,00	124,30	155,20	1,458	1,786	2,288	2,857
1,8415	—	—	79,76	97,70	125,20	156,32	1,469	1,799	2,305	2,879
1,8410	—	—	80,16	98,20	125,84	157,12	1,476	1,808	2,317	2,893
1,8405	—	—	80,57	98,70	126,48	157,92	1,483	1,816	2,328	2,906
1,8400	—	—	80,98	99,20	127,12	158,72	1,490	1,825	2,339	2,920
1,8395	—	—	81,18	99,45	127,44	159,12	1,494	1,830	2,344	2,927
1,8390	—	—	81,39	99,70	127,76	159,52	1,497	1,834	2,349	2,933
1,8385	—	—	81,59	99,95	128,08	159,92	1,500	1,838	2,355	2,940

Folgende Tabelle von Anthon berücksichtigt die Kontraktion, welche beim Mischen von H_2SO_4 (spez. Gew. 1,84) mit H_2O eintritt.

100 Gew.-T. Wasser von 15°—20° gemischt mit Gew.-T. H_2SO_4 von 1,84 Vol.-Gew.	Geben Säure vom Volum-Gewicht	100 Gew.-T. Wasser von 15°—20° gemischt mit Gew.-T. H_2SO_4 von 1,84 Vol.-Gew.	Geben Säure vom Volum-Gewicht	100 Gew.-T. Wasser von 15°—20° gemischt mit Gew.-T. H_2SO_4 von 1,84 Vol.-Gew.	Geben Säure vom Volum-Gewicht
1	1,009	10	1,060	25	1,140
2	1,015	15	1,090	30	1,165
5	1,035	20	1,113	35	1,187

...ew.-T. ...sser ...5°—20° ...cht mit ... H_2SO_4 ... 1,84 ...-Gew.	Geben Säure vom Volum-Gewicht	100 Gew.-T. Wasser von 15°—20° gemischt mit Gew. T. H_2SO_4 von 1,84 Vol.-Gew.	Geben Säure vom Volum-Gewicht	100 Gew.-T. Wasser von 15°—20° gemischt mit Gew.-T. H_2SO_4 von 1,84 Vol.-Gew.	Geben Säure vom Volum-Gewicht
40	1,210	190	1,556	400	1,733
45	1,229	200	1,568	410	1,737
50	1,248	210	1,580	420	1,740
55	1,265	220	1,593	430	1,743
60	1,280	230	1,606	440	1,746
65	1,297	240	1,620	450	1,750
70	1,312	250	1,630	460	1,754
75	1,326	260	1,640	470	1,757
80	1,340	270	1,648	480	1,760
85	1,357	280	1,654	490	1,763
90	1,372	290	1,667	500	1,766
95	1,386	300	1,678	510	1,768
00	1,398	310	1,689	520	1,770
10	1,420	320	1,700	530	1,772
20	1,438	330	1,705	540	1,774
30	1,456	340	1,710	550	1,776
40	1,473	350	1,714	560	1,777
50	1,490	360	1,719	570	1,778
160	1,510	370	1,723	580	1,779
170	1,530	380	1,727	590	1,780
180	1,543	390	1,730	600	1,782

Eine H_2SO_4 von 10 % Gehalt siedet bei 102°, von 20 % bei 105°, von bei 108°, von 40 % bei 114°, von 50 % bei 124°, von 60 % bei 141,5°, '0 % bei 170°, von 80 % bei 207°, von 90 % bei 262,5° und von 95 % bei

Im Gegensatz zur rauchenden Schwefelsäure (Vitriolöl; n) bezeichnet man die gewöhnliche konz. H_2SO_4 des Handels noch jetzt ch als englische Schwefelsäure.

Die Schwefelsäure ist die wichtigste aller Säuren und eines der wichn Hilfsmittel der chemischen Technik überhaupt. Ihre Verwendung ist annigfach, dass eine Aufzählung hier zu weit führen würde.

Prüfung: Die Gehaltsbestimmung erfolgt meistens nach dem sp. G. unter Zufenahme der vorstehend abgedruckten Tabellen; im übrigen titriert man die H_2SO_4, indem man 3 g abwägt, mit H_2O verdünnt und mit N-Natronlauge titriert; als Indikator dient am sten Methylorange in möglichst geringer Menge, und zwar bei gewöhnlicher Temperatur (nicht der Wärme).

Die Prüfung auf Verunreinigungen und deren Bestimmung erfolgt nach den gehnlichen analytischen Methoden:

Zum Nachweis von schwefliger Säure behandelt man die H_2SO_4 mit Zn und prüft dann t Bleipapier oder mit alkalischer Nitroprussidnatriumlösung auf den durch Reduktion aus der entstandenen H_2S. Ist eine quantitative Bestimmung nötig, so erfolgt dieselbe durch Tition mit Jodlösung.

Auf Stickstoffsäuren prüft man am besten in bekannter Weise mit Diphenylamin d auf salpetrige Säure im besondern mit m-Phenylendiamin oder mit dem noch emndlicheren Griessschen Reagens (siehe No. 28 unter „Reagentien“). Zur quantitiven Bestimmung der salpetrigen Säure titriert man mit $KMnO_4$, und zwar muss immer die ure in das Permanganat einfliessen (niemals umgekehrt): Man verdünnt $^1/_2$ N-Permanganatsung mit der fünffachen Menge auf 30—40° erwärmten Wassers und lässt nun die Schwefelsäure s einer Glashahnbürette zufliessen, bis die Farbe eben verschwunden ist. 1 ccm $^1/_2$ N-Peranganat = 0,0095 g N_2O_3. Ist der Gehalt an salpetriger Säure sehr gering, so kann die Bemmung kolorimetrisch mit Griessschem Reagens erfolgen. Im übrigen ermittelt man den samtgehalt der Stickstoffsäuren durch das Nitrometer.

Zur Prüfung auf Arsen empfiehlt sich die Hagersche Kramatomethode, welche i H_2SO_4 nach Lunge („Chem.-techn. Untersuchungsmethoden“, Bd. I, Berlin 1899) wie folgt sgeführt wird: In eine ca. 6 cm weite Porzellanschale gibt man genau 20 Tropfen der konz. SO_4 und 40 Tropfen H_2O. Dann versetzt man mit 1,6 g fein gepulvertem Natriumbikarbonat

und erwärmt auch wohl, wenn nach dem Umrühren innerhalb 5 Minuten noch kleine Teile des $NaHCO_3$ ungelöst sein sollten. Nun fügt man noch 10 Tropfen Ammoniak und etwa 2 g Ammoniumoxalat hinzu, damit die H_2SO_4 (was für die Zuverlässigkeit der Reaktion unbedingt nötig ist) vollständig gebunden wird; schliesslich wird noch mit 30 Tropfen HCl stark sauer gemacht. Gibt man einen Tropfen dieser Flüssigkeit auf ein (mit feinem Sand blank geriebenes und dann getrocknetes) Messingblech und erwärmt zunächst schwach und dann etwas stärker über einer sehr kleinen Flamme, so tritt nach dem Abwaschen des entstandenen Salzfleckes ein je nach der Menge des vorhandenen As grau bis rot oder selbst schwarz gefärbter Fleck hervor. — Zur quantitativen As-Bestimmung empfiehlt sich die Methode von Hattensaur (Zeitschr. f. angew. Chem. 1806, 130): Man verdünnt 500 ccm H_2SO_4 mit 500 ccm H_2O, setzt unter Abkühlung 500 ccm verd. HCl (1 : 2) zu, leitet unter Abkühlung eine Stunde lang H_2S ein und filtriert sofort den Niederschlag ab, der aus reinem bleifreiem As_2S_5 besteht. Das Filtrieren und Auswaschen erfolgt zweckmässig in einem Gooch-Tiegel (Siebtiegel) aus Platin oder Porzellan; zuletzt entfernt man eine darin vorhandene Spur Schwefel durch heissen Alkohol, trocknet und wägt das Arsenpentasulfid im Tiegel. In Ermangelung eines Gooch-Tiegels löst man den ausgewaschenen Niederschlag auf dem Filter in 20 ccm verd. NH_3 (1 : 2), dampft im Porzellantiegel ein, oxydiert zu Arsensäure und bestimmt als Ammoniummagnesiumarseniat.

Die übrigen Prüfungen und Bestimmungen, soweit sie häufiger vorkommen, bieten nichts Besonderes.

Schwefelsäure, roh (60° Bé)	%	kg	Mk.	7,25
„ „ (66° Bé), D. A. IV	%	„	„	9,00
„ gereinigt, arsenfrei (66° Bé)	%	„	„	11,50
„ chem. rein (sp. G. 1,840 = 66° Bé), D. A. IV	%	„	„	30,00
Schwefelsäure für Akkumulatoren:				
19° Bé	%	„	„	5,00
21° Bé	%	„	„	5,25
23° Bé	%	„	„	6,00
25° Bé	%	„	„	6,50

Schwefelsäureanhydrid (Schwefeltrioxyd, wasserfreie Schwefelsäure; *Acidum sulfuricum anhydricum*). SO_3. Früher stellte man es durch Erhitzung von rauchend. H_2SO_4 (s. „Schwefelsäure, rauchende“) oder durch Erhitzen von vollständig entwässertem $Fe_2(SO_4)_3$, von Natriumpyrosulfat $Na_2S_2O_7$ (für sich oder in Mischung mit $MgSO_4$) dar, neuerdings dagegen nach einem ganz andern Verfahren, und zwar durch Synthese aus SO_2 und O. Man hört dies neue Verfahren immer wieder als eine Erfindung

von Cl. Winkler bezeichnen, aber wenn dies auch theoretisch unzweifelhaft richtig ist, so doch keineswegs technisch: Winkler zersetzt konz. H_2SO_4 in mit Quarzstücken gefüllten Tonretorten durch starkes Glühen in SO_2, H_2O und O, lässt den Wasserdampf durch konz. H_2SO_4 absorbieren und leitet die trocknen Gase durch mit Platinasbest gefüllte glasierte Porzellanröhren, die zu eben beginnender Rotglut erhitzt sind. Hierbei wirkt der Platinasbest (s. d.) als Kontaktsubstanz und bewirkt die Vereinigung von SO_2 und O zu SO_3. Winkler ging bei diesem Prozess von der Annahme aus, dass nur das aus der Zersetzung von konz. H_2SO_4 entstehende, genau stöchiometrische Gemisch von $SO_2 + O$ sich unter der Wirkung fein verteilten Platins zu SO_3 verdichten lasse. Das Winklersche Verfahren geht mithin von Schwefelsäure selbst aus; es hatte jedoch grosse Bedeutung für die Erzeugung von rauchender Schwefelsäure.

Dem Prinzip nach basiert aber auf diesem Winklerschen Verfahren der schon unter „Schwefelsäure" kurz erwähnte neue Prozess, der berufen erscheint, die ganze Schwefelsäurefabrikation umzugestalten. Nach diesem patentierten Verfahren leitet man die gewaschenen (namentlich As-freien) und getrockneten warmen Röstgase (also $SO_2 + O$) über Kontaktsubstanzen, wobei ebenfalls die Reaktion $2 SO_2 + O_2 = 2 SO_3$ vor sich geht. Dieser von der Badischen Anilin- und Sodafabrik unter Leitung von R. Knietsch erfundene Kontaktprozess unterscheidet sich also vom Winklerschen Verfahren (abgesehen vom Ausgangsmaterial) wesentlich dadurch, dass nicht nur, wie Winkler angenommen hatte, stöchiometrische Gemische von $SO_2 + O$ sich zu SO_3 verbinden, sondern dass dieselbe Reaktion auch mit den verdünnten, ganz verschiedene Mischungsverhältnisse zwischen SO_2 und O (sowie N) aufweisenden Röstgasen vor sich geht.

Bei dem Verfahren wird der die Kontaktmasse enthaltende Apparat von aussen gekühlt, um die Reaktionswärme, welche sonst die Ausbeute schädigt, möglichst zu beseitigen. Man kann diese Wärmemenge zum Vorwärmen der in die Reaktion eintretenden Gase, die durch das Waschen ja ihre Hitze eingebüsst haben, nutzbar machen. Das erwähnte Verfahren ist in den D. R. P. 113 932, 113 933, 119 059, 133 713 u. a. m. beschrieben. Von den ausserordentlich zahlreichen Abänderungen dieses Verfahrens können hier nur sehr wenige erwähnt werden: Namentlich war man bestrebt, die teueren Platinmetalle durch andere Verbindungen zu ersetzen (D. R. P. 105 876, 109 483, 107 995, 108 445, 108 446, 119 505, 136 134, 140 353, 142 144, 142 410, 149 677 u. a. m.); so wurden Kiesabbrände, Oxyde verschiedener Leicht- und Schwer-Metalle (namentlich Fe_2O_3) u. a. m. vorgeschlagen. Wichtig geworden ist in dieser Beziehung namentlich das Verfahren D. R. P. 128 616, nach welchem das Platin als Kontaktsubstanz mit Vorteil durch Vanadinverbindungen (besonders Vanadinsäure) ersetzt wird, und zwar tränkt man Asbest mit einer Lösung von vanadinsaurem Ammoniak, trocknet und glüht. Die katalytische Wirkung der Vanadinsäure hält selbst nach dauerndem Überleiten des SO_2-Luftgemisches mit unverminderter Stärke an.

Das D. R. P. 139 554 bezweckt die Darstellung von SO_3 aus Röstgasen bei gleichzeitiger Verbrennung des in den Kiesabbränden vorhandenen sulfidischen Schwefels auf folgende Weise: Mit Ferrosulfat imprägnierte Kiesabbrände werden mit Röstgasen zunächst bei niedriger Temp. (300—400°) behandelt. Dabei wird SO_3 an die Abbrände gebunden, infolge der Anwesenheit von Ferroverbindungen. Erhitzt man nun auf höhere Temp. (500°), so wird das gebundene SO_3 zum Teil in Form von SO_2 wieder abgegeben. Dann erfolgt die Bildung weiterer Mengen von SO_3 durch Kontaktwirkung. Zugleich tritt infolge der in den Gasen vorhandenen Feuchtigkeit die glatt verlaufende Verbrennung des in den Abbränden noch vorhandenen Schwefels ein. Zweckmässig wird das Verfahren in der Weise ausgeführt, dass den dem Kiesofen entströmenden ungereinigten heissen Röstgasen kontinuierlich mit Ferrosulfat imprägnierte Kiesabbrände entgegengeführt werden.

Schon kurz nach der praktischen Einführung des Kontaktprozesses stellte es sich heraus, dass die Hauptsache für eine rationelle Durchführung des Verfahrens eine sehr sorgfältige Reinigung der Röstgase ist

und dass namentlich selbst Spuren von As die Wirkung der Kontaktsubstanzen schnell vernichten. Um den durch As vergifteten Platinkontakt wieder zu beleben, wird nach dem D. R. P. 135 887 den in den Kontaktraum einströmenden heissen Röstgasen solange Wasserdampf beigemischt, bis in den austretenden Reaktionsgasen Arsenverbindungen nicht mehr nachweisbar sind. Die auf dem Platin abgelagerten nicht flüchtigen As-Verbindungen werden dadurch in flüchtige umgewandelt. Wenn in der kondensierten Säure kein As mehr nachweisbar ist, lässt man wieder trocknes Gas eintreten, und der Platinkontakt erlangt dann bald seine frühere Wirksamkeit wieder.

Nach dem D. R. P. 142 895 reinigt man unwirksam gewordene Kontaktmasse dadurch, dass man den Röstgasen geringe Mengen flüchtiger Halogenverbindungen so lange beimischt, bis sich die Verunreinigungen aus der Masse mit verflüchtigt haben; als geeignete Halogenverbindungen nennt das Patent Salzsäuregas, Salmiak, Chlorschwefel, Sulfurylchlorid, Phosgen und organische Chloride.

Das D. R. P. 148 196 bewirkt die Reaktivierung der Platinkontaktmasse durch trockne schweflige Säure (hochprozentige Röstgase), welche man bei hoher Temp. auf die erschöpften Massen einwirken lässt.

Besonders interessant ist das durch D. R. P. 154 084 geschützte Verfahren von Lunge; hierbei setzt man dem als Kontaktsubstanz dienenden Metalloxyd (am besten Fe_2O_3) arsenhaltige Substanzen zu, so dass die Kontaktmasse 5 % und mehr As enthält, d. h. jedenfalls mehr als frisch gebranntes Erz. Dann werden in üblicher Weise Pyrit-Röstgase über die Kontaktmasse (welche vorteilhaft öfters erneuert werden muss) geleitet. —

Dem Prinzip des Kontaktprozesses entspricht es, dass die Gegenwart von H_2O streng auszuschliessen ist, aber es muss doch erwähnt werden, dass einige Verfahren umgekehrt geradezu Wasserdampf einblasen lassen; allerdings scheinen derartige Erfindungen praktisch nicht benutzt zu werden. Das D. R. P. 157 767 betrifft ein Kontaktverfahren, bei dem direkt H_2SO_4 entsteht, also ohne die Zwischenstufe des SO_3. Die Kontaktmasse soll gekörntes Silizium sein; man verbindet es leitend mit den Polen einer Elektrizitätsquelle. Man saugt die Röstgase durch die Kontaktmasse, während letztere gleichzeitig mit Wasser besprüht wird; die hierbei stattfindende elektrolytische Zersetzung des H_2O schafft ganz oder teilweise den zur Oxydation der SO_2 nötigen O. —

Es ist vollständig unmöglich, an dieser Stelle eine Aufzählung sämtlicher Patente zu bringen, die Abänderungen oder Verbesserungen des Kontaktverfahrens bezwecken. Das Wichtigste ist jedenfalls in vorstehendem erörtert worden; im übrigen sind sicherlich viele der neueren Patente praktisch bedeutungslos, und aus erklärlichen Gründen dringt nicht viel davon in die Öffentlichkeit, ob eine besondere Modifikation sich in der Industrie bewährt oder nicht. Wir registrieren deshalb nur kurz die neueren Patente, denen mehr oder weniger Bedeutung zuzukommen scheint; es sind dies die D. R. P. 163 835, 164 722, 169 728, 178 762, 179 588 und 187 077.

Das D. R. P. 194 879 will die empfindliche Kontaktmasse überhaupt vermeiden: Man setzt ein Gemisch von SO_2 und überschüssigem O einem Druck von über 100 Atm. aus. Ein Kompressor saugt das Gemisch an und komprimiert es, wobei glatt die Bildung von SO_3 erfolgen soll. Die bei der Reaktion frei werdende Wärmemenge kann zur Erwärmung des Gasgemisches dienen. Das unter hohem Druck aus dem Kompressor austretende Gas lässt man expandieren, wobei die Temperatur derart sinkt, dass das SO_3 flüssig und weiterhin fest wird, während der überschüssige O verdampft.

Man kann das SO_3 für sich kondensieren; durch Lösen in H_2O lassen sich Schwefelsäuren beliebiger Stärke erhalten. Oder man lässt das dampfförmige SO_3 in einem Reaktionsturm auf 50 %ige H_2SO_4 einwirken, wodurch man Schwefelsäuren jeder Konzentration und jedes Anhydridgehalts gewinnen kann. Das neue Verfahren ergibt eine wesentliche Brennmaterialersparnis und spart ferner den grossen Salpeterverbrauch des alten H_2SO_4-Prozesses.

Auch lässt sich SO_3 billiger transportieren als H_2SO_4, da es im Verhältnis zum Gewicht konzentrierter ist.

Reines SO_3 ist unterhalb + 16° eine feste, asbestähnliche, aus Kristallnadeln bestehende Masse, oberhalb dieser Temperatur eine farblose Flüssigkeit; letztere hat das sp. G. (bei 20°) 1,97; S. P. 46,2°. Es ist sehr hygroskopisch, raucht stark an der Luft, löst sich in H_2O unter Zischen (grössere Mengen explosionsartig) zu H_2SO_4 auf.

Schwefelsäureanhydrid in Glaskölbchen:

Von ca. 100 g brutto für netto	1 kg	Mk.	20,00
„ „ 300 g „ „ „	1 „	„	17,00
„ „ 450 g „ „ „	1 „	„	14,00
„ „ 700 g „ „ „	1 „	„	1 ,00
Schwefelsäureanhydrid in Blechdosen von 1 kg Inhalt, per Dose inkl.		„	2,[illegible]0
„ Eisenbombe von ca. 4 kg Inhatt, p. Bombe inkl.		„	15,00
„ inkl. Eisenfass von 100 kg Inhalt	% „	„	60,00
„ inkl. Blechtrommel von 100 kg Inhalt	% „	„	40,00

Anhydrid:

Schwefelsäure, rauchende (Oleum; Vitriolöl; Nordhäuser Vitriolöl; *Acidum sulfuricum fumans*). Gemisch von H_2SO_4 mit SO_3. Zur Darstellung benutzte man früher ausschliesslich das folgende Verfahren; man ging dabei aus vom Vitriolschiefer, einem weicheren Schiefer mit bis zu 30 % eingesprengtem Schwefelkies, welcher an der Luft leicht zu $FeSO_4$, bei langem Lagern weiter zu $Fe_2(SO_4)_3$ verwittert. Nach dreijährigem Lagern an der Luft wird der verwitterte Vitriolschiefer ausgelaugt und die Lauge zur Sirupsdicke eingedampft; man lässt sie auf Steinfliesen laufen, wo sie zu dem „rohen Vitriolstein" (Rohstein") erstarrt. Der Rohstein enthält Ferri- und etwas Ferrosulfat neben den Sulfaten von Ca, Mg und Al; man kalziniert ihn zuerst im Röstofen bei schwacher Hitze, wodurch das H_2O entfernt und das $FeSO_4$ in $Fe_2(SO_4)_3$ übergeführt wird. Den kalzinierten Rohstein zerkleinert man und unterwirft ihn in Tonretorten der trockenen Destillation. Jede Retorte fasst 1—3 kg Material; in einem „Galeerenofen" liegen 30—35 solcher Retorten nebeneinander und 3—4 Reihen von solchen übereinander. In den Vorlagen aus Steinzeug befindet sich entweder H_2O oder H_2SO_4. In den Retorten bleibt Fe_2O_3 (*Caput mortuum*) zurück.

Später stellte man rauch. Schwefelsäure meistens aus $NaHSO_4$ her, welches bei der Fabrikation von Salpetersäure (s. d.) als Nebenprodukt abfällt. Beim Schmelzen geht das $NaHSO_4$ zuerst in Natriumpyrosulfat $Na_2S_2O_7$ über, und dieses spaltet sich bei stärkerem Erhitzen in Na_2SO_4 + SO_3. Letzteres wird in H_2SO_4 aufgefangen. Der Retorteninhalt von Na_2SO_4 geht bei Zusatz von H_2SO_4 wieder in $NaHSO_4$ über, welches dann sofort aufs neue destilliert werden kann. Bei niedrigerer Temperatur als das reine $NaHSO_4$ wird ein zusammengeschmolzenes Gemisch desselben mit $MgSO_4$ unter Bildung von SO_3 zersetzt.

Dann wurde für die Fabrikation von rauch. Schwefelsäure das Winklersche Verfahren (vgl im Artikel „Schwefelsäureanhydrid") von Wichtigkeit, während man jetzt sämtliche rauch. Schwefelsäure durch Auflösen von nach dem Kontaktverfahren gewonnenem Schwefelsäureanhydrid (s. d.) in H_2SO_4 gewinnt.

Rauchende Schwefelsäure ist eine ölige, hellbraune bis farblose, an der Luft (unter Entweichen von SO_3) rauchende Flüssigkeit vom sp. G. 1,86—1,90. Kühlt man sie auf 0° ab, so scheiden sich Kristalle von Pyroschwefelsäure (Dischwefelsäure) $H_2S_2O_7$ aus. Letztere Verbindung schmilzt bei 35° unter Zersetzung in H_2SO_4 und SO_3. Man kann demnach die rauchende Schwefelsäure unterhalb 35° auch als Lösung von $H_2S_2O_7$ in H_2SO_4, darüber jedoch nur als Lösung von SO_3 in H_2SO_4 ansehen.

Über die Dichte der rauch. H_2SO_4 des Handels bei 20° unterrichtet folgende Tabelle von Cl. Winkler:

Vol.-Gew. bei 20°	Gesamt SO_3	100 Teile enthalten			Vol.-Gew. bei 20°	Gesamt SO_3	100 Teile enthalten		
		abdestillierbares SO_3	H_2SO_4	Säure von 66° Bé			abdestillierbares SO_3	H_2SO_4	Säure von 66° Bé
1,835	75,31	—	92,25	100,00	1,905	83,57	10,56	89,44	66,34
1,840	77,38	—	94,79	91,61	1,910	83,73	11,43	88,57	65,91
1,845	79,28	—	97,11	83,92	1,915	84,08	13,33	86,67	64,48
1,850	80,01	—	98,01	80,91	1,920	84,56	15,95	84,05	62,73
1,855	80,95	—	99,16	77,15	1,925	85,06	18,67	81,33	60,51
1,860	81,84	1,54	98,46	73,55	1,930	85,57	21,34	78,66	58,44
1,865	82,12	2,66	97,34	72,43	1,935	86,23	25,65	74,35	55,77
1,870	82,41	4,28	95,76	71,24	1,940	86,78	28,03	71,97	53,54
1,875	82,63	5,44	94,56	70,05	1,945	87,13	29,94	70,06	52,12
1,880	82,81	6,42	93,58	69,62	1,950	87,41	31,46	68,54	50,99
1,885	82,97	7,29	92,71	68,97	1,955	87,65	32,77	67,23	50,02
1,890	83,13	8,16	91,94	68,23	1,960	88,22	35,87	64,13	47,71
1,895	83,43	9,34	90,66	67,48	1,965	88,92	39,68	60,32	44,87
1,900	83,48	10,07	89,93	66,91	1,970	89,83	44,64	55,36	41,19

Prüfung: Die Schwierigkeit liegt darin, dass das SO_3 schon bei gewöhnlicher Temperatur verdampft, äusserst hygroskopisch ist und sich mit H_2O unter heftigster Reaktion verbindet. Man nimmt deshalb das Abwägen der Probe in dünnwandigen Fläschchen mit Glasstopfen oder in zugeschmolzenen Kugelröhren vor und giesst die Probe in kaltes H_2O, bezw. lässt sie durch Abbrechen des einen zugeschmolzenen Rohrendes in kaltes Wasser eintreten.

Zur Gehaltsbestimmung wird das Muster stark verdünnt und mit N-Natronlauge und Methylorange als Indikator in der Kälte titriert. Den Gehalt an schwefliger Säure ermittelt man durch Titration mit Jodlösung. Über diese und andere Bestimmungen vgl. auch die Prüfung unter „Schwefelsäure".

Schwefelsäure, rauchend, mit 11 % SO_3 . . . . % kg Mk. 34,00
" " " 25 % SO_3 . . . . % " " 35,00
" " " 60 % SO_3 einschl. Eisenfass . . . % " " 55,00
" chem. rein (15 % SO_3) . . . . 1 " " 2,50

Schwefelsäure, rauchende:

Saccharin-Fabrik, Akt.-Ges. vorm. Fahlberg, List & Co., Salbke-Westerhüsen a. Elbe.

Schwefelsaure Salze (Sulfate) sind unter den betreffenden Metallverbindungen aufgeführt, z. B. schwefelsaures Ammoniak (Am-

ioniumsulfat) unter „Ammoniumverbindungen", schwe-elsaurer Baryt (Baryumsulfat) unter „Baryumverbin-ungen" u. s. w.

Schwefelsaure Tonerde (Aluminiumsulfat) siehe unter „Alumi-iumverbindungen".

Schwefelsesquioxyd. S_2O_3. Man erhält es durch Eintragen von ge-ulvertem S in rauch. Schwefelsäure.

Zerfliessliche Kristallkrusten, die in schwefelsaurer Lösung neuerdings el als Reduktionsmittel gebraucht werden, namentlich in der Fabrikation von eerfarbstoffen.

Schwefelverbindungen. Schwefelmetalle (Sulfide, Sulfu-ete) siehe unter den betreffenden Metallverbindungen, ebenso Sulfate, ulfite und Thiosulfate. Schwefelchlorür (Chlorschwefel) unter „Chlorverbindungen" behandelt. Schwefelcyan-Ver-indungen siehe „Rhodanverbindungen"; Schwefelleber ehe „Kaliumverbindungen" und „Natriumverbindungen"; hwefeläther siehe „Äther"; Schwefeldioxyd siehe „Schwef-ge Säure"; Schwefeltrioxyd siehe „Schwefelsäure-ihydrid"; Sulfurylchlorid und Thionylchlorid siehe hlorverbindungen". Besondere Artikel bilden: „Hydrosulfite", chwefelkohlenstoff", „Schwefelsäure", „Schwefel-squioxyd", „Schwefelwasserstoff", „Schweflige ure" und „Überschwefelsäure".

Schwefelwasserstoff. H_2S. Zur Darstellung bedient man sich des S, welches man durch Eintragen eines innigen Gemenges von 30 T. Eisen-e mit 21 T. Schwefelblumen in einen rotglühenden Tontiegel erhält. Im ossen stellt man das Schwefeleisen durch Glühen von Schwefelkies FeS_2 Luftabschluss oder durch Zusammenschmelzen von Schwefelkies mit ofererzschlacken dar, wobei der FeS_2 seinen S-Überschuss an das in den oferschlacken enthaltene Fe abgibt.

Man zersetzt das FeS (in nussgrossen Stücken) zur Darstellung von H_2S verdünnten Mineralsäuren, und zwar am besten mit verd. H_2SO_4 (1 : 3 bis 4), wobei die Reaktion entsprechend der Gleichung: $FeS + H_2SO_4 = FeSO_4$ H_2S erfolgt. Reinsten H_2S gewinnt man durch Zersetzten von Grauspiess-ızerz Sb_2S_3 mit konz. H_2SO_4 unter Erwärmen oder aus reinem BaS; letzteres setzt sich, wie das FeS, mit verd. Säuren bei gewöhnlicher Temperatur.

Nach dem Amer. Pat. 718 556 gewinnt man reinen Schwefelwasserstoff SO_2, welches in Ofengasen oder in andern Gasgemengen enthalten ist, folgende Weise: Man absorbiert das SO_2 in starker Natriumsulfitlösung, bindet das absorbierte SO_2 mit Ba, indem man das entstandene Natrium-ılfit auf $BaCO_3$ einwirken lässt, und fängt die entwickelte reine CO_2 auf. so erzeugte Baryumsulfit reduziert man durch Glühen mit Kohle zu BaS, letzteres endlich bringt man mit dem aufgefangenen CO_2 zur Reaktion, um H_2S unter Wiedergewinnung von $BaCO_3$ zu erzeugen.

H_2S ist ein farbloses, widerlich riechendes, sehr giftig wirkendes Gas sp. G. 1,178 (auf Luft = 1 bezogen). Bei + 10° wird es durch 15 Atm. ck zu einer Flüssigkeit verdichtet. Letztere hat das sp. G. 0,9 (auf H_2O); S. P. — 74° (bei 760 mm Druck); Erst. P. — 85°. 1 vol. H_2O löst bei 4,3 vol., bei 15° 3,2 vol. H_2S-Gas; die gesättigte Lösung wird als ıwefelwasserstoffwasser bezeichnet.

Schwefelwasserstoff-Entwickelungsapparate siehe r „Gasentwickelungsapparate".

Schweflige Säure (Schwefeldioxyd; *Acidum sulfurosum*). SO_2. Zur stellung konz. wässeriger SO_2-Lösungen verbrennt man S in einem gut enden Ofen und lässt die abziehenden Gase in feiner Verteilung mehrere chten Wasser passieren. Konzentriertere Lösungen erhält man durch ıen von H_2SO_4 (etwa 62° Bé) mit Holzkohle; die Zersetzung entspricht der

Gleichung: $2 H_2SO_4 + C = 2 SO_2 + 2 H_2O + CO_2$; durch eine Nebenreaktion entsteht ausserdem eine geringe Menge CO.

Um reine flüssige SO_2 zu gewinnen, lässt man Röstgase von Pyriten oder Blenden (vgl. unter „Schwefelsäure") in einem Koks- oder sonstigen Absorptionsturm mit herunterrieselndem kaltem H_2O zusammentreten. Die erhaltene wässerige SO_2-Lösung wird in Bleipfannen zum Sieden erhitzt, wobei die SO_2 wieder entweicht. Die Dämpfe gelangen in eine durch Wasser gekühlte Schlange und von da in einen Kessel, in den konz. H_2SO_4 eingespritzt wird, um dem SO_2-Gas beigemengtes H_2O vollständig zu entziehen. Das trockne SO_2 gelangt dann in eine Kompressionspumpe und von hier aus in eine zweite Kühlschlange, wo das Gas sich zu einer Flüssigkeit kondensiert. Alle aus dem Betriebe abziehenden Gase müssen durch mit Kalk gefüllte Absorptionstürme oder solche, in denen H_2O herunterrieselt, streichen, weil die SO_2 sonst als „Hüttenrauch" in der Umgebung auf die Vegetation sehr schädigende Wirkungen ausübt.

Andere Methoden der Darstellung von flüss. SO_2 sind weniger wichtig, z. B. hat man sie aus den wässerigen Lösungen durch Ausfrierenlassen des H_2O dargestellt.

Nach dem D. R. P. 160 940 ist Dicalciumphosphat in Gegenwart von H_2O ein sehr gutes Absorptionsmittel für SO_2; bei der Absorption bildet sich Bisulfit und saures Phosphat:

$$2 CaHPO_4 + 2 SO_2 + 2 H_2O = CaH_4(PO_4)_2 + Ca(HSO_3)_2.$$

Bei schwacher Erwärmung (auf höchstens 100°) wird die SO_2 wieder ausgetrieben, wobei das Dicalciumphosphat sich regeneriert; es kann dann sogleich aufs neue als Absorptionsmittel dienen. Nach diesem Verfahren lässt sich die SO_2 aus verhältnismässig armen Gasen gewinnen.

Nach dem D. R. P. 186 332 führt man S durch Verbrennen in SO_2 über, und zwar derart, dass man den S zunächst bei einer Temperatur schmilzt, bei der er noch dünnflüssig ist, und ihn dann mittels Dampf oder Pressluft zu einer Wolke von Schwefeltröpfchen zerbläst, die sich leicht entzünden lässt und dabei vollständig zu SO_2 (frei von beigemengten Schwefeldampf) verbrennt. Nach dem D. R. P. 191 596 führt man S derart ununterbrochen in einen Luft- oder Sauerstoffstrom ein, dass er beim Zusammentreffen mit dem Strom entzündet und sofort verbrannt wird. Dabei fällt der S durch ein Sieb in den Verbrennungsraum und entzündet sich mit dem zutretenden Gasstrom an einem glühend gemachten Platindraht, der dann ausgeschaltet wird, weil der Ofen selbsttätig weiter arbeitet. Das Produkt ist reicher an SO_2 als bei den bisherigen Verbrennungsöfen, bei denen Luft im Überschuss zugeführt werden musste.

SO_2 ist ein farbloses, stechend riechendes, erstickend und giftig wirkendes Gas vom sp. G. 2,2112 (auf Luft = 1 bezogen). In H_2O löst es sich bei gewöhnlicher Temperatur nur mechanisch, während sich bei niedriger das eigentliche Schwefligsäurehydrat H_2SO_3 vorübergehend zu bilden scheint.

Harpf hat folgende Tabelle über die Löslichkeit der schwefligen Säure in Wasser aufgestellt:

Temp. °C.	1 l H_2O löst Liter SO_2	1 l H_2O löst Gramm SO_2	1 l der wässerig. gesättigt. Lösung enthält Liter SO_2	Volumgewicht der wässerigen Lösung	Vermehrung des Volumens von 1 auf	% SO_2 der wässerigen Lösung
0	79,8	228,3	68,86	1,0609	1,158	18,58
5	67,5	193,1	59,82	1,059	1,127	16,16
10	56,6	161,9	51,38	1,0547	1,102	13,93
15	47,3	135,3	43,56	1,042	1,090	11,92
20	39,4	112,7	36,21	1,0239	1,087	10,13

Über das sp. G. der wässerigen Lösungen von SO_2 und ihren Gehalt unterrichtet die folgende Tabelle von Scott, die sich auf die Temperatur von 15° C. bezieht:

Vol.-Gew.	SO_2 %	Vol.-Gew.	SO_2 %	Vol.-Gew.	SO_2 %	Vol.-Gew.	SO_2 %
1,0028	0,5	1,0168	3,0	1,0302	5,5	1,0426	8,0
1,0056	1,0	1,0194	3,5	1,0328	6,0	1,0450	8,5
1,0085	1,5	1,0221	4,0	1,0353	6,5	1,0474	9,0
1,0113	2,0	1,0248	4,5	1,0377	7,0	1,0497	9,5
1,0141	2,5	1,0275	5,0	1,0401	7,5	1,0520	10,0

Das Gas lässt sich bei gewöhnlicher Temperatur durch etwa 3 Atm. Druck kondensieren; die flüssige SO_2 ist farblos, leicht beweglich, sp. G. 1,49 bei — 20°; S. P. — 8°; Erst. P. — 76°. Für flüssige schweflige Säure gelten auf den deutschen Eisenbahnen folgende Transportbedingungen: Für 1 kg Füllung erforderlicher Gefässraum 0,8 l. Amtliche Prüfung des Transportzylinders, welche jedes Jahr zu wiederholen ist, auf 30 Atm. Druck.

SO_2 findet sehr mannigfaltige Verwendung, so zur Darstellung von H_2SO_4, von Sulfaten, Thiosulfaten, Sulfiten, von S aus H_2S, zum Bleichen von Seide, Wolle, Federn, Leim, Papier, zum Konservieren (Schwefeln) von Wein, Hopfen, zum Desinfizieren, als Feuerlöschmittel, ferner zum Betriebe von Eismaschinen, in flüssigem Zustande als vorzügliches Schmiermittel, nach einem patentierten Verfahren zur Extraktion von Fetten und Ölen u. s. w.

Prüfung: Lösungen von SO_2 in H_2O kann man mittels vorstehender Tabelle durch das sp. G. auf ihren Gehalt untersuchen, doch versagt diese Bestimmung, falls Verunreinigungen (von denen namentlich H_2SO_4 häufig vorkommt) zugegen sind. Zur genauen Bestimmung titriert man einmal mit Jodlösung (zur Ermittelung des SO_2-Gehalts) und bestimmt die Gesamtazidität mit N-Natronlauge und Phenolphtalein als Indikator.

Flüssige SO_2, bei der namentlich häufig eine starke Verunreinigung mit H_2SO_4 gefunden werden soll, löst man zum Zweck der Untersuchung in H_2O und verfährt dann, wie oben angegeben ist.

Schweflige Säure, konz. wässerige Lösung, 5° Bé . . . . % kg Mk. 6,00
Schweflige Säure, flüssig, wasserfrei in eisernen Flaschen:
In eigenen Flaschen des Käufers . . . . % „ „ 25,00
In Leihflaschen der Fabrik . . . . % „ „ 30,00

Dazu eiserne Flaschen auf 30 Atm. geprüft:

Inhalt	100	50	10	2,5	kg.
Kaufpreis	80,00	50,00	30,00	22,00	Mk.
Monatlicher Mietspreis[1])	2,00	1,50	1,00	0,75	„

Schweflige Säure:

Anlagen zur Herstellung von schwefliger Säure bauen:

Apparate zur Herstellung von schwefliger Säure:

Schweinefett (Schweineschmalz; *Adeps suillus*). Es wird entweder durch Ausschmelzen über freiem Feuer oder durch Schmelzen mit Wasser oder mit Wasserdampf gewonnen. Es bildet eine reinweisse Masse, die der Hauptsache nach aus Olein, Palmitin und Stearin mit etwa 0,25 % unverseifbarer Substanz besteht. Sp. G. (bei 15°) 0,930—0,940; sp. G. bei 100° = 0,861. Sch. P. ist

[1]) Die ersten 3 Monate sind gewöhnlich mietfrei.

sehr schwankend (zwischen 28 und 42°); doch auch bei letzterer Temperatur ist das Schweinefett noch trübe und wird erst bei 48—50° vollständig durchsichtig. Es ist löslich in Äther, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, heissem Benzin sowie in 27 T. kochenden absoluten Alkohols. Bei gleichzeitiger Einwirkung von Luft und Licht wird es leicht ranzig.

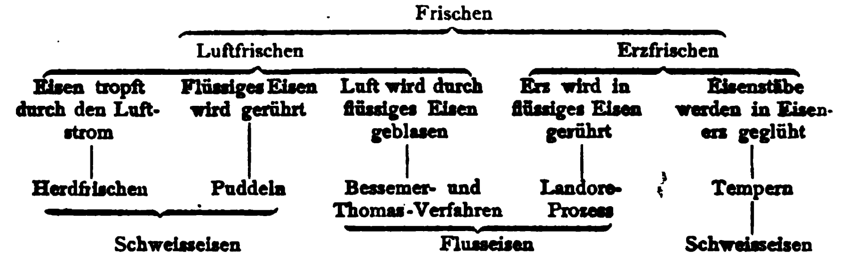
Reinigungsverfahren für unreines Schmalz sind zahlreich vorgeschlagen worden. So benutzt man nach dem D. R. P. 105 671 dazu $CaCl_2$. Anderseits soll man MgO und $MgCO_3$ verwenden. E. Meissl schlägt vor, bräunliches und übelriechendes Schweinefett durch Einrühren von 0,25—0,5 % Blutlaugensalzrückstände (eisenoxyd- und kieselsäurehaltige Kohle) bei 80° C. und nachfolgendes Durchtreiben durch eine Filterpresse zu bleichen.

Abgesehen von der Verwendung als Speisefett dient es zu Salben, Pomaden, Toiletteseifen sowie zum Einfetten von Lederwerk. Den durch Abpressen des Schmalzöls (s. d.) erhaltenen festen Rückstand (Solarstearin) verarbeitet man auf Kerzen.

Schweinfurter Grün siehe „Kupferfarben".

Schweisseisen. Man versteht darunter schmiedbares Eisen, welches nicht in flüssigem, sondern in festem oder in teigigem Zustande gewonnen wird (vgl. die Artikel „Eisen" und „Flusseisen"), während man das Flusseisen in flüssiger Form darstellt.

Die Umwandlung des Roheisens (s. d.) in schmiedbares Eisen bezeichnet man als Frischen. Es ist dies ein Prozess, bei dem die Reinigung des Metalls durch Oxydation der Nebenbestandteile erfolgt. Auf diese Weise wird das Roheisen beim Frischen auch kohlenstoffärmer. Folgende Aufstellung unterrichtet über die verschiedenen Arten, wie das Frischen vorgenommen werden kann.



Die direkte Erzeugung schmiedbaren Eisens aus den Erzen durch das Rennverfahren wird seit der Einführung des Hochofenprozesses kaum noch ausgeführt. Der Frischprozess zerfällt in drei scharf getrennte Abschnitte: Im ersten, Feinen genannt, wird das Si zu SiO_2, der grösste Teil des Mn und eine gewisse Menge Fe oxydiert; gleichzeitig bildet sich eine saure Schlacke, die aus Bi- oder Trisilikat besteht. Das graue Roheisen geht hierdurch in weisses Roheisen über. Im zweiten Abschnitt des Frischprozesses, dem Rohfrischen, oxydiert die grösste Menge C, und zwar entweder durch den O der Luft oder des in der Schlacke gelösten Eisenoxyduloxyds. Denn solches nimmt die Schlacke beim Rohfrischen auf, nachdem sie zuvor in ein Monosilikat übergegangen ist; durch die Auflösung des Oxyduloxyds wird die Schlacke basisch. Durch das Rohfrischen ist das im ersten Abschnitt entstandene weisse Roheisen zu Stahl geworden. Im dritten Abschnitt des Frischprozesses endlich, dem Garfrischen, wird auch der übrige Teil des C (bis auf einen geringen Rest) oxydiert, und zwar entweder ebenfalls durch den Luftsauerstoff oder durch den der Schlacke; der Stahl wird hierbei zum Schmiedeisen.

Beim Herdfrischen werden die drei Abschnitte des Frischprozesses in vollständig getrennten Absätzen ausgeführt. Geht man gleich von weissem Roheisen aus, so bedarf man zur Darstellung von Schmiedeeisen nur zweier Schmelzungen, da das Feinen wegfällt. Umgekehrt wird für die Erzeugung

von Stahl das Garfrischen überflüssig. Das Herdfrischen wird nur in sehr holzreichen Gegenden geübt, da man dazu viel Holzkohle nötig hat. Beim Einschmelzen auf Holzkohle und vor dem Gebläse auf dem Frischherd fliesst das schmelzende graue Roheisen tropfenweise in den Herd; die durch Oxydation entstehende SiO_2 vereinigt sich mit dem Eisenoxydul zu der Rohschlacke, während durch den Übergang des Graphits in gebundenen Kohlenstoff weisses Roheisen entsteht. Die Schlacke wird dann abgelassen, die auf dem Herd erstarrte Eisenmasse in Stücke zerschlagen und letztere einzeln vor dem Gebläse geschmolzen, bis das abermals erstarrte Produkt zu Stahl geworden ist. Wieder wird die Schlacke abgelassen, die Eisenmasse in Stücke gebrochen und nochmals geschmolzen (Garfrischen). Das so gewonnene Schmiedeeisen bildet einen Klumpen (L u p p e), der zur Entfernung eingeschlossener Schlacke unter einem Hammer bearbeitet und zu einem würfelähnlichen Stück (M a s s e l) ausgeschmiedet wird.

Der grosse Verbrauch an teuerem Brennmaterial verdrängt das Herdfrischen immer mehr; statt seiner gewinnt der P u d d e l p r o z e s s an Bedeutung. Derselbe wird im Flammofen ausgeführt und gestattet nicht nur die Anwendung von Steinkohlen, sondern (mit Regenerativfeuerung) auch die von Braunkohle und Torf. Man schmelzt das Roheisen auf dem Herde des Flammofens mit Frischschlacken und Hammerschlag ein und lässt die sauerstoffhaltigen Feuergase zuströmen; dabei wird das Eisen beständig gerührt (gepuddelt), wodurch schnelle Entkohlung und Bildung von Schmiedeeisen erreicht wird. Vielfach wird das anstrengende Puddeln auch durch die Anwendung eines rotierenden Puddelofens ersetzt. Das sich zuerst in kleineren Partien teigig ausscheidende Schmiedeeisen vereinigt sich bald zu grösseren Klumpen, bis die ganze Beschickung des Ofens eine Luppe bildet, die durch Behandeln mit Hämmern, durch hydraulische Pressen und Walzwerke von eingeschlossener Schlacke befreit wird.

Während beim Herdfrischen und Puddeln das Roheisen zur Entkohlung verflüssigt wird und erst das entstehende Endprodukt halbfest ist, erfolgt beim Glühfrischen (T e m p e r n) die Oxydation von vornherein in s t a r r e m Zustande bei G l ü h h i t z e: Man glüht Stäbe von Roheisen, die in einem Oxydationsmittel verpackt sind, und zwar dient als solches „Temperpulver“ hauptsächlich R o t e i s e n s t e i n. Die Entkohlung schreitet beim Tempern von aussen nach dem Innern der Eisenstücke fort, doch wird nur a m o r p h e r Kohlenstoff (nicht Graphit) durch das Temperpulver oxydiert, so dass man nur w e i s s e s Roheisen mit Erfolg dem Glühfrischprozess unterwirft. Überhaupt werden vorteilhaft nur sehr reine Roheisensorten getempert, weil ausser dem C kein Nebenbestandteil des Roheisens (namentlich nicht S und P) hierbei oxydiert werden. Wichtig ist das Tempern zur Herstellung schmiedbarer Gusswaren, wie für solche Stücke, die zweckmässig zuvor aus Roheisen gegossen werden, dann aber in ihren Eigenschaften dem schmiedbaren Eisen nahekommen sollen. Meistens verpackt man die Gegenstände zum Tempern in Tiegel oder Töpfe.

Ein Prozess, der dem Tempern gerade entgegengesetzt verläuft, ist das Z e m e n t i e r e n: Man glüht Stäbe von reinem Schmiedeeisen, in Holzkohlenpulver verpackt, anhaltend. Hierbei nimmt das Eisen zunächst an der Oberfläche und dann auch im Innern Kohlenstoff auf, so dass es erst oberflächlich „verstählt“ und schliesslich vollständig in Stahl verwandelt wird. Das Zementieren findet in grossen Kisten aus Sandsteinplatten statt, die in den Zementierofen so eingebaut sind, dass sie allseitig von den Heizgasen umspült werden. Beim Zementieren geht das sehnige Gefüge des Schmiedeeisens in ein feinkörniges über; der fertige Stahl ist brüchig und auf der Oberfläche blasig (B l a s e n s t a h l). Das Produkt ist direkt nicht verwendbar, erhält aber durch ausgleichende Behandlung (Schweissen oder Umschmelzen) eine vorzügliche Beschaffenheit. Der beste englische Gussstahl wird durch Zementieren und nachheriges Umschmelzen erzeugt. Ausserdem dient das Zementieren dazu, schon fertigen Gegenständen aus Schmiedeeisen eine oberflächliche Stahlschicht zu geben und sie so zu härten. So härtet man z. B. Nähnadeln durch Glühen in Holzkohlenpulver.

Nach den D. R. P. 163 376 und 163 377 benutzt man als Packmasse beim Zementieren Calciumcyanamid oder andere Cyanamide, aus denen in der Hitze Cyankalium entsteht, das zum Teil als Kohlenstoff vom Eisen aufgenommen wird.

Das D. R. P. 167 034 lässt zum Zementieren die Gegenstände in der Rotglut mit Lösungen ameisensaurer Salze behandeln, wodurch eine gleichmässige und starke Kohlung erreicht werden soll, während die Oberflächen glatt bleiben; Aufstreupulver zu verwenden soll unnötig sein.

Das Bessemer- und Thomas-Verfahren ist unter „Flusseisen" erörtert.

Schweissen. Immer grössere Bedeutung gewinnt die autogene Schweissung der Metalle mittels H und O und dem Drägerschen Sicherheits-Schweissbrenner. „Autogen" wird diese Schweissung genannt, weil weder Flussmittel noch Hammerschläge noch Pressung zum Verbinden der Schweissstelle erforderlich sind.

Die Wasserstoff-Sauerstoffflamme hat eine Temperatur von 1900° C. Das Metall kommt hierbei direkt zum Schmelzfluss, die Schweissnaht fliesst von selbst zusammen.

Die Schweissstücke brauchen, da die Flamme reduzierend wirkt, nicht blank zu sein. Die Arbeit ist leicht zu erlernen, nicht anstrengend, unschädlich für die Augen und vollkommen gefahrlos.

Die autogene Schweissung gestattet die Herstellung von Schweissstücken, wie sie mit keinem anderen Verfahren ausführbar sind.

Die Verwendung verdichteter Gase in Flaschen ist der elektrolytischen Selbsterzeugung entschieden vorzuziehen.

Sehr gut führt sich die autogene Schweissung mittels der Azetylenothermie (s. d.) ein, wobei Azetylen und Sauerstoff in passenden Brennern (z. B. denen der Firma Wwe. Joh. Schumacher, Köln a. Rh.) zur Schweissflamme vereinigt werden.

Autogene Schweissung:

Schwelgas (Schweelgas). Das bei der Schwelung (trocknen Destillation) der Braunkohle, der bituminösen Schiefer u. s. w., sowie auch bei der Destillation des Braunkohlenteers gewonnene permanente Gasgemisch (Schwelgas) wird zu Heizzwecken, zur Beleuchtung und neuerdings namentlich nach Vorschlag von Krey als Motorgas benutzt; man befreit für diesen Zweck das Schwelgas vom H_2S. Die Zündung der Motoren ist eine magnetelektrische; der Heizwert der Gase beträgt 1800—2700 Kal. Der Gasverbrauch eines Motors beträgt pro Pferdekraftstunde 1 cbm; ein Schwelzylinder liefert in 24 Stunden aus 35—40 hl Kohlen nicht weniger als 400 cbm Schwelgas, welches pro Kubikmeter als Heizgas einen Wert von 0,5 Pf., als Kraftgas einen solchen von 3 Pf. hat.

Das D. R. P. 132 265 bezweckt die Nutzbarmachung des Schwefelgehaltes der Schwelgase, und zwar werden die Schwelgase zunächst durch die bei der Verarbeitung des Braunkohlen-Schieferteers als Abfallprodukt gewonnene Kreosotlauge geleitet. Dann trennt man die ausgeschiedenen Kreosote von der wässerigen Lauge und dampft letztere ein; hierbei erhält man neben sich ausscheidendem Na_2CO_3 und NaHS natriumpolysulfidhaltige Salze. Der Vorgang wird durch folgende Gleichungen erklärt:

1. $C_6H_5(ONa) + H_2S = C_6H_5OH + NaHS$; 2. $2\,NaHS + S = Na_2S_2 + H_2S$.

Der Erfinder des Verfahrens hat sich gleichzeitig die Ausnutzung der so gewonnenen Polysulfidlaugen zum Enthaaren von Häuten und Fellen durch D. R. P. 132 372 schützen lassen.

Nach dem D. R. P. 144 004 soll man die bedeutenden Schwefelmengen der Schwelgase dadurch gewinnen, dass man das Gas auf ein Gemisch von Eisenoxydsalzen und Kupfersalzen einwirken lässt. Werden Eisenoxydsalze allein verwendet, so verläuft die Reaktion

$$Fe_2(SO_4)_3 + H_2S = 2\,FeSO_4 + H_2SO_4 + S$$

nur sehr langsam, dagegen ausserordentlich energisch bei Gegenwart von Kupfersalzen; in diesem Falle entspricht die Umsetzung folgenden Gleichungen:

$$1.\ CuSO_4 + H_2S = CuS + H_2SO_4;$$
$$2.\ CuS + Fe_2Cl_6 = CuCl_2 + 2\,FeCl_2 + S.$$

Schwelöfen (Schweelöfen) siehe „Verkohlung".

Schwelteer (Schweelteer). Die bei der Schwelung (trocknen Destillation) von Braunkohle, bituminösem Schiefer, Torf u. a. m. gewonnenen Teere; vgl. die Artikel „Braunkohlenteer" und „Schieferteer".

Schwerspat (Baryumsulfat). $BaSO_4$. Findet sich kristallisiert und derb in der Natur sehr verbreitet, ist hart und spröde, durchsichtig bis durchscheinend, weiss oder durch Beimengungen gelb, rötlich oder grau; sp. G. 4,3—4,6. Weiteres siehe unter „Baryumfarben".

Schwerspat Ia, weiss, ff. gemahlen	% kg	Mk.	6,50— 7,50
„ „ „ „	1000 „	„	60,00—65,00
„ IIa, gelblich „	% „	„	5,00— 6,00
„ „ „ „	1000 „	„	45,00—50,00

Schwerspat:

Lauterberger Barytwerke Dr. Rudolf Alberti, Bad Lauterberg im Harz.

Schwertspat, gemahlen:

Harkors'sche Bergwerke und chemische Fabriken A.-Ges., Gotha.

Einrichtungen für Schwerspatmühlen:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Scopolamin siehe „Skopolamin".

Scopomorphin siehe „Skopomorphin".

Scrubber (Skrubber) siehe „Leuchtgas".

Sebirol siehe „Tänjol".

Sebum siehe „Talg".

Segerkegel sind keramische Schmelzkörper, kleine Tetraeder von etwa 6 cm Höhe und 2 cm Grundlinie und bestehen aus Silikatgemengen (Glasuren) von verschiedenen, stetig zunehmenden Schmelzpunkten. Die Segerkegel erweichen langsam und neigen die Spitze; als geschmolzen sieht man den Segerkegel an, dessen Spitze die Unterlage gerade berührt. Man benutzt die Segerkegel zur Messung des Fortschreitens der Hitze in Öfen und Feuerungsanlagen der verschiedensten Art; vergleiche hierüber den Abschnitt „Pyrometer".



Die einzelnen Nummern der Segerkegel haben folgende chemische Zusammensetzung und annähernde Schmelzpunkte.

Segerkegel Nr.	Chemische Zusammensetzung	Schmelztemperatur
022[1]	$\left.\begin{matrix}0{,}5\ Na_2O\\0{,}5\ PbO\end{matrix}\right\}$ 2 SiO_2 . 1 B_2O_3	600°
021	$\left.\begin{matrix}0{,}50\ Na_2O\\0{,}25\ CaO\\0{,}25\ MgO\end{matrix}\right\}$ 0,02 Al_2O_3 $\left\{\begin{matrix}1{,}04\ SiO_2\\1\ B_2O_3\end{matrix}\right.$	650°

[1]) Sprich: Null zweiundzwanzig u. s. w.

Segerkegel Nr.	Chemische Zusammensetzung			Schmelztemperatur
020	0,50 Na_2O 0,25 CaO 0,25 MgO	0,04 Al_2O_3	1,08 SiO_2 1 B_2O_3	670°
019	0,50 Na_2O 0,25 CaO 0,25 MgO	0,08 Al_2O_3	1,16 SiO_2 1 B_2O_3	690°
018	0,50 Na_2O 0,25 CaO 0,25 MgO	0,13 Al_2O_3	1,26 SiO_2 1 B_2O_3	710°
017	0,50 Na_2O 0,25 CaO 0,25 MgO	0,2 Al_2O_3	1,4 SiO_2 1 B_2O_3	730°
016	0,50 Na_2O 0,25 CaO 0,25 MgO	0,31 Al_2O_3	1,61 SiO_2 1 B_2O_3	750°
015a	0,432 Na_2O 0,432 CaO 0,136 MgO	0,34 Al_2O_3	2,06 SiO_2 0,86 B_2O_3	790°
014a	0,385 Na_2O 0,385 CaO 0,230 MgO	0,34 Al_2O_3	1,92 SiO_2 0,77 B_2O_3	815°
013a	0,343 Na_2O 0,343 CaO 0,314 MgO	0,34 Al_2O_3	1,78 SiO_2 0,69 B_2O_3	835°
012a	0,345 Na_2O 0,341 CaO 0,314 MgO	0,365 Al_2O_3	2,04 SiO_2 0,68 B_2O_3	855°
011a	0,349 Na_2O 0,340 CaO 0,311 MgO	0,4 Al_2O_3	2,38 SiO_2 0,68 B_2O_3	880°
010a	0,338 Na_2O 0,011 K_2O 0,338 CaO 0,313 MgO	0,423 Al_2O_3	2,626 SiO_2 0,675 B_2O_3	900°
09a	0,336 Na_2O 0,018 K_2O 0,335 CaO 0,311 MgO	0,469 Al_2O_3	3,087 SiO_2 0,671 B_2O_3	920°
08a	0,279 Na_2O 0,038 K_2O 0,369 CaO 0,314 MgO	0,543 Al_2O_3	2,691 SiO_2 0,559 B_2O_3	940°
07a	0,261 Na_2O 0,055 K_2O 0,391 CaO 0,293 MgO	0,554 Al_2O_3	2,984 SiO_2 0,521 B_2O_3	960°
06a	0,247 Na_2O 0,069 K_2O 0,407 CaO 0,277 MgO	0,561 Al_2O_3	3,197 SiO_2 0,493 B_2O_3	980°

Segerkegel Nr.	Chemische Zusammensetzung	Schmelztemperatur
05a	0,229 Na_2O 0,086 K_2O 0,428 CaO 0,257 MgO 0,571 Al_2O_3 3,467 SiO_2 0,457 B_2O_3	1000°
04a	0,204 Na_2O 0,109 K_2O 0,458 CaO 0,229 MgO 0,596 Al_2O_3 3,860 SiO_2 0,407 B_2O_3	1020°
03a	0,182 Na_2O 0,130 K_2O 0,484 CaO 0,204 MgO 0,598 Al_2O_3 4,199 SiO_2 0,363 B_2O_3	1040°
02a	0,157 Na_2O 0,153 K_2O 0,513 CaO 0,177 MgO 0,611 Al_2O_3 4,572 SiO_2 0,314 B_2O_3	1060°
01a	0,134 Na_2O 0,174 K_2O 0,541 CaO 0,151 MgO 0,625 Al_2O_3 4,981 SiO_2 0,268 B_2O_3	1080°
1a	0,109 Na_2O 0,198 K_2O 0,571 CaO 0,122 MgO 0,639 Al_2O_3 5,326 SiO_2 0,217 B_2O_3	1100°
2a	0,085 Na_2O 0,220 K_2O 0,599 CaO 0,096 MgO 0,652 Al_2O_3 5,687 SiO_2 0,170 B_2O_3	1120°
3a	0,059 Na_2O 0,244 K_2O 0,630 CaO 0,067 MgO 0,667 Al_2O_3 6,083 SiO_2 0,119 B_2O_3	1140°
4a	0,043 Na_2O 0,260 K_2O 0,649 CaO 0,048 MgO 0,676 Al_2O_3 6,339 SiO_2 0,086 B_2O_3	1160°
5a	0,028 Na_2O 0,274 K_2O 0,666 CaO 0,032 MgO 0,684 Al_2O_3 6,565 SiO_2 0,056 B_2O_3	1180°
6a	0,013 Na_2O 0,288 K_2O 0,685 CaO 0,014 MgO 0,693 Al_2O_3 6,801 SiO_2 0,026 B_2O_3	1200°
7	0,3 K_2O 0,7 CaO 0,7 Al_2O_3 . 7 SiO_2	1230°
8	0,3 K_2O 0,7 CaO 0,8 Al_2O_3 . 8 SiO_2	1250°
9	0,3 K_2O 0,7 CaO 0,9 Al_2O_3 . 9 SiO_2	1280°
10	0,3 K_2O 0,7 CaO 1,0 Al_2O_3 . 10 SiO_2	1300°

Segerkegel Nr.	Chemische Zusammensetzung	Schmelz-temperatur
11	0,3 K_2O / 0,7 CaO } 1,2 Al_2O_3 . 12 SiO_2	1320°
12	0,3 K_2O / 0,7 CaO } 1,4 Al_2O_3 . 14 SiO_2	1350°
13	0,3 K_2O / 0,7 CaO } 1,6 Al_2O_3 . 16 SiO_2	1380°
14	0,3 K_2O / 0,7 CaO } 1,8 Al_2O_3 . 18 SiO_2	1410°
15	0,3 K_2O / 0,7 CaO } 2,1 Al_2O_3 . 21 SiO_2	1435°
16	0,3 K_2O / 0,7 CaO } 2,4 Al_2O_3 . 24 SiO_2	1460°
17	0,3 K_2O / 0,7 CaO } 2,7 Al_2O_3 . 27 SiO_2	1480°
18	0,3 K_2O / 0,7 CaO } 3,1 Al_2O_3 . 31 SiO_2	1520°
19	0,3 K_2O / 0,7 CaO } 3,5 Al_2O_3 . 35 SiO_2	1520°
20[1]	0,3 K_2O / 0,7 CaO } 3,9 Al_2O_3 . 39 SiO_2	1530°
26	0,3 K_2O / 0,7 CaO } 7,2 Al_2O_3 . 72 SiO_2	1580°
27	0,3 K_2O / 0,7 CaO } 20 Al_2O_3 . 200 SiO_2	1610°
28	Al_2O_3 . 10 SiO_2	1630°
29	Al_2O_3 . 8 SiO_2	1650°
30	Al_2O_3 . 6 SiO_2	1670°
31	Al_2O_3 . 5 SiO_2	1690°
32	Al_2O_3 . 4 SiO_2	1710°
33	Al_2O_3 . 3 SiO_2	1730°
34	Al_2O_3 . 2,5 SiO_2	1750°
35	Al_2O_3 . 2 SiO_2	1770°
36	Al_2O_3 . 1,66 SiO_2	1790°
37	Al_2O_3 . 1,33 SiO_2	1825°
38	Al_2O_3 . 1 SiO_2	1850°
39	Al_2O_3 . 0,66 SiO_2	1880°
40	Al_2O_3 . 0,33 SiO_2	1920°
41	Al_2O_3 . 0,13 SiO_2	1960°
42	Al_2O_3	2000°

Die einzelnen Zweige der Tonindustrie bedienen sich für die Beurteilung des Garbrandes im allgemeinen der folgenden Segerkegelnummern.

Porzellanfarben und Lüster	Kegel	022	bis	010a
Ziegel aus kalk- und eisenoxydreichen Tonen, Ofenkacheln u. dgl.	„	010a	„	01a
Ziegel aus kalk- und eisenoxydarmen Tonen, Klinker, Fussbodenplatten und ähnliche Erzeugnisse	„	1a	„	10
Steinzeug mit Salz- oder Lehmglasur	„	3a	„	12

[1]) Die Segerkegel 21—25 werden nicht mehr hergestellt, weil ihre Schmelzpunkte zu nahe aneinander liegen.

Steingut (Rohbrand)	Kegel	3a	bis	10
Steingut (Glattbrand)	„	010a	„	6a
Schamottewaren, Porzellan und Zement	„	10	„	20
Silika-(Dinas-)Ziegel und Schmelzen schwerflüssiger Gläser bezw. in der Stahl- und Wassergasindustrie	„	18	„	20
Bestimmung der Feuerfestigkeit der Tone, anderer feuerfester Rohstoffe und feuerfester Erzeugnisse	„	26	„	42

Preis: Segerkegel . . . . . . 1 Stück Mk. 0,05
„ . . . . . . 100 „ „ 4,50

Segerkegel:

Seide. Die Naturseide ist der Kokonfaden des Maulbeerseidenspinners *Bombyx mori.* Um Beschädigungen der Kokons durch den auskriechenden Schmetterling zu verhindern, tötet man die Puppe, indem man die Kokons trocken oder durch Wasserdampf auf 75° erhitzt und dann trocknet. Zum Abhaspeln des Fadens vom Kokon erweicht man den die Windungen zusammenklebenden Leim kurze Zeit durch siedendes Wasser und haspelt die Fäden von 4—18 Kokons zusammen ab; durch den vom Wasser erweichten Seidenleim werden die Einzelfäden beim Trocknen zu einem einzigen starken Faden zusammengeklebt. Die Abgänge und das äussere Fädengewirr des Kokons geben nach Kochen mit Sodalösung, Kämmen und Verspinnen die sog. Florettseide.

Was die chemische Zusammensetzung der Seidenfaser anlangt, so besteht diese in rohem Zustande aus 66 % eigentlicher Seidensubstanz, welche man Fibroin nennt, und aus dem die Seidensubstanz umhüllenden Seidenleim. Letztere Substanz ist leimähnlich und wird als Serizin, auch als Seidenbast und Seidengummi bezeichnet.

Vor dem Verweben und Färben muss die Rohseide von dem umhüllenden Seidenleim befreit (entschält) werden; erst dann erhält sie Glanz, Glätte, Weichheit und ist geeignet, Farbstoffe aufzunehmen. Das Entschälen geschieht durch Behandeln mit Seifenlösung. Es zerfällt in das Entbasten (Entleimen; Degummieren) und das Weisskochen (Abkochen). Das Entbasten geschieht durch Umziehen in fast kochender neutraler Seifenlösung;[1]) danach spült man die Strähne in verd. Sodalösung. Soll die entbastete Seide nicht dunkel gefärbt werden, so muss man sie weisskochen, d. h. man näht sie in grobe Säcke ein und kocht sie etwa ½ Stunde in Seifenlösung. Dann wäscht man zunächst in schwacher Sodalösung und dann in reinem Wasser und bleicht hierauf mit gasförmiger SO_2 oder Wasserstoffsuperoxyd, worauf wieder gründlich gespült wird.

Die entleimte Seide nennt man Cuite; die Cuiteseide ist stark glänzend und hat einen weichen Griff. Das bekannte „Krachen" der Seide ist der Faser nicht von Natur eigen, sondern entsteht erst bei der Weiterbehandlung durch den Einfluss der saueren Farbbäder.

Wegen des hohen Gewichtsverlustes, den die Seide beim Entleimen erleidet, zieht man es für viele Zwecke vor, den Seidenleim ganz oder doch grösstenteils in der Faser zu lassen. Um die Seide dennoch weich zu machen, unterwirft man die Rohfaser dem sogenannten Souplieren. Dabei verwendet man zuerst ein schwaches und nur lauwarmes Seifenbad, dann behandelt man sie mit einer Untersalpetersäure enthaltenden Schwefelsäure, wäscht aus und bleicht mit schwefliger Säure; jetzt erst folgt das eigentliche Souplieren, d. h. Baden in einer kochenden dünnen Weinsteinlösung. Die so gewonnene Souple-Seide ist also weich gemachte Rohseide; sie kann

[1]) Die mit Seidenleim gesättigten Seifenbäder werden als Bastseife bezeichnet und finden in der Seidenfärberei vielfache Verwendung.

sowohl hell als dunkel gefärbt werden. Damit sie aber nicht beim Trocknen doch wieder hart wird, bedarf sie noch einer weiteren Behandlung, nämlich des sogenannten Chevillierens: Man hängt dazu die Strähne über einen an der Wand befestigten, glatt polierten Pfahl (Cheville) und streckt und windet die Strähne mittels eines ebenfalls glatt polierten Stockes anhaltend, wobei der Aufhängepunkt der Strähne mehrmals gewechselt wird. Neuerdings wird die Arbeit mehr und mehr durch Chevilliermaschinen (Glossiermaschinen) ersetzt. Hierbei gehen die Strähnen zwischen mehreren Reihen drehbarer Walzen hindurch; die Walzen vollführen, abgesehen von der Drehung um ihre Achse, noch eine auf- und niedergehende Bewegung und eine horizontale Drehung, so dass die Strähnen unter gleichbleibender Spannung gedreht und gewunden werden.

Endlich ist noch eine dritte Sorte von Seide zu nennen, nämlich die Ecru- oder Cruseide. Dies ist ebenfalls eine nicht entleimte Seide wie die Souple-Seide, aber während die letztere wenigstens noch weich gemacht ist, unterlässt man bei der Ecruseide auch diesen Prozess und behandelt die Rohseide nur so, dass man sie mit Wasser wäscht, durch kurze Einwirkung von schwefliger Säure und Königswasser bleicht und dann wieder wäscht. Während beim Souplieren immer noch 8—12 % des Rohgewichtes verloren gehen, beträgt der Gewichtsverlust bei Herstellung der Ecru-Seide nur 2—5 %. Die Ecru-Seide ist hart, lässt sich nur dunkelgefärbt verwenden und wird überhaupt nicht in grossem Umfange benutzt. —

Ausser der edlen oder echten Seide verarbeitet man auch die sogenannte wilde Seide oder Tusserseide (Tasarseide); sie ist das Gespinst der Raupe des Schmetterlings *Antheraea mylitta,* ist glänzend hellbraun gefärbt, dicker als die Fäden der echten Seide und sehr dauerhaft. —

Der durchschnittliche Wassergehalt der Seide beträgt 11 %; da dieselbe aber bis 30 % ihres Gewichts an H_2O aufnehmen kann, ohne nass zu erscheinen, so ist die Wasserbestimmung für den Seidenhandel von grösster Wichtigkeit. Dieselbe geschieht in den sogenannten Konditionierapparaten; in allen für den Seidenhandel wichtigeren Plätzen befinden sich Konditionieranstalten, welche die Wasserbestimmung der Seide (sowie auch von Wolle) mittels des Konditionierapparates ausführen.

Weiteres siehe „Seidenfärberei".

Seide, künstliche. Gewöhnlich besteht das, was wir heute als Kunstseide bezeichnen, aus Zellulose oder Derivaten der Zellulose; sie ist also eigentlich der Baumwolle näher verwandt als der Seide, welche aus Fibroin, einem eiweissartigen Körper, besteht.

Thiele unterscheidet folgende Klassen von Stoffen, deren Lösungen zur Herstellung künstlicher Fasern benutzt werden:

1. Die verschiedenen Nitrozellulosen, teils in Mischung mit Harzen, Ölen, Fischleim u. s. w. in den verschiedensten geeigneten Lösungsmitteln (Kollodiumseiden).
2. Die esterartigen Verbindungen der Zellulose mit organischen Säuren, besonders mit Essigsäure (Azetatseiden).
3. Das Zellulosexanthogenat (Viskoseseide).
4. Die Lösung von Zellulose in Kupferoxydammoniak (Glanzstoff).
5. Die Lösung von Zellulose in Chlorzink.
6. Die Lösung von Zellulose in Schwefelsäure und Phosphorsäure.
7. Die Lösung von Azidzellulose in Natronlauge.
8. Lösungen, die als Grundsubstanz keine Zellulose oder Zellulosederivate enthalten.

Die älteste Art von sogenannter künstlicher Seide ist die Kollodiumseide; ihr Erfinder ist Graf Chardonnet. Nach seinem durch die D. R. P. 56 331 und 81 599 geschützten Verfahren nitriert man reine Baumwolle zu Tri- bzw. Tetranitrozellulose (Pyroxylin); die nitrierte Baumwolle wird in einem Gemisch von 60 % Äther und 40 % Alkohol gelöst, und zwar hat sich gezeigt, dass Nitrozellulose mit 25 % H_2O sich in Äther-

Alkohol viel leichter löst als trockne. Die so erhaltene (15—20 %ige) Kollodiumlösung bringt man in ein verschlossenes Kupfergefäss, aus dem das dickflüssige Kollodium unter hohem Druck durch enge Glasröhrchen (Kapillaren) herausgedrückt wird, und zwar tritt der Faden unter Wasser aus und wird dort durch geeignete Vorrichtungen auf die Stärke der natürlichen Seide ausgedehnt. Hierbei wird der Faden immer härter, indem dem Kollodium durch das Wasser seine Lösungsmittel mehr und mehr entzogen werden, und zwar geht diese Entziehung und Erhärtung um so schneller vor sich, je dünner der Faden schon geworden ist. Die ausgestreckten Seidenfäden werden kontinuierlich auf einen Haspel aufgewickelt, nach einer gewissen Umdrehungszahl vom Haspel abgenommen und getrocknet. Nach dem Trocknen werden sie gespult, gezwirnt und endlich denitriert.

Das Denitrieren (vgl. den Artikel „Denitrieren") vermindert die Brennbarkeit der Kollodiumseide sehr erheblich und macht sie überhaupt erst praktisch brauchbar. Bevor man die Nitrozellulose-Seide denitrieren gelernt hatte, war dieses Produkt viel zu entzündlich und explosiv, als dass es hätte Eingang in die Praxis finden können.

Das Denitrieren geschieht nach dem D. R. P. 56 655 mit Schwefelammonium (Ammoniumsulfhydrat) oder andern Alkalisulfhydraten, nach dem D. R. P. 125 392 mittels einer salzsauren Lösung von Kupferchlorür, nach dem D. R. P. 139 442 mittels einer ammoniakalischen Kupferchlorürlösung und nach dem D. R. P. 139 899 mittels Kuprosalzlösungen in Chloralkalien; andere Denitrierverfahren haben weniger Bedeutung gewonnen. Um die künstliche Seide unverbrennbar zu machen, hat man sie auch wohl mit Ammoniumphosphatlösung getränkt.

Von Neuerungen auf dem Gebiete der Herstellung von Nitrozelluloseseide sei das D. R. P. 135 316 genannt, wonach man zum Auflösen der Nitrozellulose eine Mischung von Azeton, Essigsäure und Amylalkohol verwendet. Durch den Amylalkohol soll die Durchsichtigkeit des aus der Lösung erhaltenen Produktes gesichert werden. Als Mischungsverhältnis werden angegeben: 540 ccm Azeton, 310 ccm Amylalkohol, 150 ccm Essigsäure, um 200 g Nitrozellulose in Lösung zu bringen. Nach dem Amer. Pat. 699 155 benutzt man nicht Pyroxylin mit 25—30 % H_2O sondern solches mit 6—10 % H_2O; dieses ist an einem kühlen Orte unbegrenzt haltbar.

Ebenfalls ein Nitrozelluloseprodukt ist die Lehnersche Kunstseide; das Verfahren der Herstellung ist durch D. R. P. 55 949, 58 508, 82 555 u. a. geschützt. —

Von neuen Patenten auf dem Gebiete der Herstellung von Kollodiumseiden seien aufgezählt die D. R. P. 168 173, 171 639, 171 752 und 200 265 sowie die Franz. Pat. 361 690, 361 960, 372 889 und 382 718.

Nicht viel später als die Kollodiumseide fing man an, die Zelluloseseide herzustellen, die man jetzt gewöhnlich nach dem erfolgreichen Erfinder auf diesem Gebiete Thiele-Seide nennt.

Als Lösungsmittel der Zellulose benutzt man dabei hauptsächlich Kupferoxydammoniak oder Chlorzink (D. R. P. 98642; 109996; 119098; 119099; 118836; 118837; 119230; 121429; 121430). Hier wird reine Zellulose (Watte) entfettet und dann in Kupferoxydammoniak gelöst; die weitere Behandlung ist dieselbe wie mit der Pyroxylinlösung, nur dass der die Kapillaren umschliessende Behälter nicht mit H_2O, sondern mit verd. Säure gefüllt ist, welche Cu und NH_3 löst und den feinen Zellulosefaden ausscheidet. Nach Amer. Pat. 672 946 führt man das Auflösen der Zellulose in Kupferoxydammoniak bei Gegenwart von freiem Kupferhydroxyd aus; die Auflösung der Zellulose wird beschleunigt, wenn diese vorher mit starker Ätzkalilauge behandelt worden ist.

Die Fabrikation der Zelluloseseiden hat besonders viele Neuerungen aufzuweisen. Da sind zunächst die D. R. P. 154 507 und 157 157 zu nennen; hiernach lässt man die konz. Kupferoxydammoniakzelluloselösung aus weiten

Öffnungen in eine sehr langsam wirkende Fällflüssigkeit austreten und streckt sie darin zu feinen Fäden aus. Als geeignet wirkende Flüssigkeiten kommen Wasser, Äther, Essigäther, Benzol, Chloroform, Tetrachlorkohlenstoff u. dgl. in Betracht; über die Flüssigkeit wird eine andere geschichtet, welche eine sehr energische Zersetzung der Zelluloselösung bewirkt. Das Verfahren soll einen sehr feinen und dabei erheblich festeren und elastischeren Faden liefern als andere Kunstseiden.

Das D. R. P. 162 866 schützt eine Modifikation des Auflösungsverfahrens der Zellulose in Kupferoxydammoniak. Das Franz. Pat. 347 960 und das Amer. Pat. 779 175 fällen die Zellulose aus der Kupferoxydammoniak-Lösung nicht durch Säuren, sondern umgekehrt durch Ätzalkalilaugen.

Auf dem Gebiete der Zelluloseseide mittels Kupferoxydammoniaks scheint die Erfindertätigkeit besonders rege zu sein. Wir registrieren von hierhergehörigen neueren Patenten nur die folgenden: die D. R. P. 169 567, 173 678, 174 508, 175 296 mit Zusatz-D. R. P. 185 139, ferner 178 942, 179 772, 183 153, 183 557 mit Zusatz-D. R. P. 187 313, ferner 184 150, 185 294, 186 367, 186 387, 186 766, 187 263, 190 217 und 208 472, sowie die Franz. Pat. 373 088 und 373 429, und endlich Amer. Pat. 806 533.

Sehr interessant ist das Verfahren des Franz. Pat. 323 475; es besteht darin, Azidzellulose (hydrierte Zellulose) in Natronlauge zu lösen: Die Baumwolle wird mit der zehnfachen Menge Schwefelsäure vom sp. G. 1,55 *durchgerührt* und die Masse in viel H_2O eingetragen; die erhaltene hydrierte Zellulose (vegetabilisches Pergament) wird gewaschen und in Natronlauge vom sp. G. 1,12 gelöst. Aus dieser Lösung wird die Zellulose durch Säuren wieder gefällt und soll sich in bekannter Weise verspinnen lassen. Liesse sich dieses Verfahren brauchbar gestalten, so wäre es sicherlich das bei weitem billigste zur Erzeugung von Kunstseide. In den Handel gekommen zu sein scheint derartige Kunstseide noch nicht; man scheint neuerdings die Lösung des Zellulosehydrats durch NH_3 zu unterstützen (Franz. Pat. 372 002).

Eine weitere Art künstlicher Seide ist die sogenannte Viskoseseide, welche aus dem wasserlöslichen Zellulosexanthogenat nach dem D. R. P. 108 511 erzeugt wird. Die Viskose besitzt die Eigenschaft, sich in H_2O zu einer schleimigen Flüssigkeit zu lösen; zur Erzeugung von künstlicher Seide presst man diese Lösung durch Kapillaren und lässt den austretenden Strahl in Ammoniumchloridlösung einfliessen. Hierbei zersetzt sich die Viskose, und es bleibt ein Zellulosefaden zurück, doch muss man, um die Zersetzung zu Ende zu führen, später die zu Strängen gehaspelten Fäden noch weiter mit kochender NH_4Cl-Lösung behandeln. Wird die Viskose vor der Lösung nach dem D. R. P. 133 144 gereinigt, so ist die daraus hergestellte Seide viel wertvoller. Weiteres siehe im Artikel „Viskose“.

Wieder eine andere Art von Kunstseide ist die sog. Azetatseide, d. h. Zelluloseazetat. Über die Darstellung siehe den Artikel „Zelluloseester“. Da dieses Produkt im Gegensatz zur Kollodiumseide nicht brennbar ist und nicht denitriert zu werden braucht, hat es eine erheblich grössere Festigkeit. Es ist anzunehmen, dass die seit kurzem im Handel befindliche Azetatseide eine besonders grosse Verbreitung gewinnen wird. Die Verarbeitung von Azetylzellulose (Zelluloseazetat) nach den für die Kunstseide üblichen Methoden schützt das Franz. Pat. 350 442.

Nicht in den Handel gekommen ist die Gelatineseide, die auch als Vandura-Seide bezeichnet und nach dem D. R. P. 88 225 aus Gelatine und Formaldehyd hergestellt wird.

Sonstige Verfahren zur Gewinnung künstlicher Fasern haben ebenfalls keine Bedeutung gewonnen, so z. B. das D. R. P. 148 587, wonach man von vegetabilischen Schleimsubstanzen (Agar-Agar, Algen, Karagaheenmoos u.s.w.) ausgeht, die in heissem H_2O löslich und in kaltem H_2O unlöslich sind.

Interessant sind die neuen Versuche, künstliche Fäden für Haare und Gewebe aus Kasein herzustellen, indem man letzteres in einer alkalischen

Flüssigkeit löst und dann in Form dünner Fäden in ein Säurebad presst; auch kann man auf diese Weise Überzüge natürlicher Gespinstfasern und Gewebe herstellen. Das Verfahren ist durch das D. R. P. 170 051 mit den Zusatz-D. R. P. 178 985 und 182 574 geschützt. Nach dem D. R. P. 183 317 desselben Erfinders wird das Kasein mittels Chlorzinks zu einer fadenziehenden Lösung verarbeitet und dann in bekannter Weise in Form dünner Fäden in ein Fällbad gepresst.

Die Kunstseide, für die auch der Name Glanzstoff seitens einer Firma gebraucht wird, steht an Schönheit der natürlichen Seide kaum nach; auch färben lässt sie sich vorzüglich. Dagegen ist ihre Festigkeit und Widerstandsfähigkeit bis jetzt noch wesentlich geringer als die der Naturseide.

Übrigens hat man auf dieselbe Weise auch stärkere Spinnfasern u. s. w. dargestellt, so führt sich namentlich das künstliche Rosshaar mehr und mehr ein; es wird nach dem D. R. P. 125 309 erzeugt, indem man mehrere Kollodium- oder Zellulosefäden unmittelbar nach ihrer Bildung zusammenlaufen lässt. Ein neueres Verfahren zu dem gleichen Zweck ist das D. R. P. 129 420; hiernach führt man Fäden aus Zellulose oder Zellulosederivaten durch geeignete Lösungsmittel hindurch, wodurch die einzelnen Fasern des Fadens so erweicht bzw. aufgelöst werden, dass sie sich zu einem einzigen, vollkommen homogenen Faden von glatter und geschlossener Oberfläche vereinigen. Dieser Faden wird dann durch eine geeignete Erstarrungsflüssigkeit gezogen bzw. an der Luft zur Erstarrung gebracht.

Auch die D. R. P. 181 784, 186 766 mit Zusatz-D. R. P. 188 113 und D. R. P. 189 140 sowie Amer. Pat. 856 857 und Franz. Pat. 383 413 umgreifen Verfahren zur Herstellung dickerer Fäden, die als Ersatz für Rosshaar dienen sollen. — Derartige Produkte kommen unter verschiedenen Namen (Meteor; Sirius; Viscellin) in den Handel.

Endlich sei erwähnt, dass man die Zellulosefäden auch als künstliches Menschenhaar (für Perücken) benutzt. Nur einen Fehler haben die Kunstfäden für diesen Zweck; sie sind zu glänzend. Diesen Übelstand beseitigen verschiedene Verfahren, so die D. R. P. 129 420 und 137 461, welche hier nur genannt seien. —

Die Herstellung von künstlichem Hanfbast durch Eintauchen glänzender Fäden beliebiger Art in Kollodium, gelöste Zellulose oder Viskose (wobei deckende Stoffe, wie Schwerspat, Kreide, Zinkweiss, zugesetzt werden) schützt das D. R. P. 184 510.

Nach E. Herzog findet die Kunstseide ihre Hauptverwendung in der Besatz- und Posamentenbranche zur Herstellung hochglänzender Litzen, Spitzen und Borten für die Damenkonfektion. Während diese Artikel bis vor etwa 4—5 Jahren ausschliesslich auf den Flechtmaschinen hergestellt wurden, fabriziert man jetzt auch Bänder auf den Jacquardwebstühlen in grossen Mengen, mit Kunstseide in Schuss und Kette. Man fabriziert ferner Zwischensätze aus Kunstseide, welche, mit seidenen Bändern oder Streifen seidenen Gewebes vernäht, Stoffe zu Blusen und Damenkleidern geben, ferner Krawatten- und Kleiderstoffe. Eine aussichtsvolle Zukunft scheint die Herstellung von Tapeten und Dekorationsmöbelstoffen aus Kunstseide zu haben. Gegenüber solchen Stoffen mit Naturseide haben die mit Kunstseide neben dem grösseren Effekt den Vorzug leichterer Reinigung von anhaftendem Staub. Der neueste Industriezweig für die Verwendung von Kunstseide ist die Herstellung von Glühstrümpfen aus diesem Material. Diese sollen elastischer und von stärkerer und längerer Glühkraft als die bisherigen sein.

Die Produktion an Kunstseide betrug 1908 nach Schätzung jährlich mehr als 2 Million kg im Werte von mindestens 75 Millionen Mark.

Prüfung: Die Methoden zum Nachweis von künstlichen Seiden in Geweben werden immer wichtiger. Eines der sichersten Unterscheidungsmittel der künstlichen Seide von natürlicher

oder auch mercerisierter Baumwolle in Geweben ist folgendes: Man erhitzt den zu prüfenden Stoff 10 Minuten lang auf 200°. Nach dieser Zeit ist die Kunstseide wohl noch ihrer Struktur nach erhalten, aber gänzlich verkohlt, so dass sie beim Berühren zerfällt. Baumwolle, Wolle und Naturseide sind dagegen unverändert geblieben, sie zeigen kaum die Spur einer Bräunung oder Schwächung. Reibt man das erhitzte Gewebe, nachdem es genügend abgekühlt ist, so wird alle Kunstseide als Staub entfernt, und man kann durch Vergleich mit einer ursprünglichen Probe des Gewebes ganz genau bestimmen, welche und wie viele Fäden aus Kunstseide bestanden. Besonders einzelne kunstseidene Effektfäden, wie solche in Barmen-Elberfelder Besatzartikeln vielfach vorkommen, lassen sich auf diese Weise mit grosser Sicherheit nachweisen und von der Naturseide unzweifelhaft unterscheiden.

Nach A. *Herzog* bedient man sich zur Unterscheidung der natürlichen und künstlichen Seiden des *Polarisationsmikroskopes*. Unter diesem gesehen erscheinen gefärbte Naturseiden nicht dichroitisch. Gefärbte Zellulose-Kunstseiden sind dagegen stark dichroitisch, besonders solche, die mit Kongorot, Benzoazurin oder Methylenblau gefärbt sind.

Wie die *Elberfeld-Barmer Seidentrocknungsanstalt* mitteilt, haben zahlreiche von ihr gemachte Untersuchungen ergeben, dass die Kunstseide so viel Feuchtigkeit aus der Luft aufsaugt, wie die Rohseide. Der höchst ermittelte Feuchtigkeitsgehalt vo mehreren hundert Untersuchungen betrug 13,99 %, der geringste 9,39 %, der grösste Unterschied mithin 4,60 % und der Durchschnitt sämtlicher Prozentverluste 11,30 %. Auf Grund dieser Untersuchungen und im Interesse der einschlägigen Industrie hat die Anstalt bei der Regierung die Erlaubnis nachgesucht, die Prüfung der Kunstseide und die Feststellung des Handelsgewichts derselben vornehmen und hierbei die gesetzlichen Bestimmungen für Rohseide anwenden zu dürfen. Von der Regierung ist der Anstalt die Berechtigung verliehen worden, das Handelsgewicht der Kunstseide festzustellen. Der zulässige Feuchtigkeitsgehalt, der dem gefundenen Trockengewicht zugerechnet wird, beträgt 11 %. Ausser der Feststellung des Handelsgewichts ist die Anstalt von der Regierung ermächtigt worden, das Reingewicht, den Titer, die Drehung und die Dehnbarkeit und Stärke der Kunstseide festzustellen. Die zu erhebenden Gebühren sind dieselben wie bei der Rohseide. Die Feststellung des Handelsgewichts der Kunstseide ist gleichzeitig eine Prüfung derselben auf ihre Feuergefährlichkeit. Nicht denitrierte Kunstseide hat einen sehr geringen Feuchtigkeitsgehalt, 3—3½ %. Der Feuchtigkeitsgehalt der Kunstseide wird auf den Trockenzetteln der Anstalt in Prozenten angegeben.

Anlagen zur Herstellung künstl. Seide:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.

Seidenfärberei. Die Affinität der tierischen Fasern zu den meisten Farbstoffen ist weit grösser als die der Baumwolle zu denselben. Das unter „*Wollfärberei*“ Gesagte gilt im allgemeinen auch für die Seide. Abgesehen davon ist hier noch über das *Chevillieren* und das *Lüstrieren* zu sprechen, zwei Operationen, die *nur* bei der Seidenfärberei in Frage kommen.

Die gefärbten Seidensträhnen werden *chevilliert*, um ihnen eine erhöhte Weichheit und einen besimmten „Griff“ zu geben. Man hängt dazu die Strähne über einen an der Wand befestigten glatt polierten Pfahl (*Cheville*) und streckt und windet die Strähne mittels eines ebenfalls glatt polierten Stockes anhaltend, wobei der Aufhängepunkt der Strähne mehrmals gewechselt wird. Neuerdings wird die Arbeit mehr und mehr durch *Chevilliermaschinen* (Glossiermaschinen) ersetzt. Hierbei gehen die Strähne zwischen mehreren Reihen drehbarer Walzen hindurch; die Walzen vollführen, abgesehen von der Drehung um ihre Achse, noch eine auf- und niedergehende Bewegung und eine horizontale Drehung, so dass die Strähne unter gleichbleibender Spannung gedreht und gewunden werden.

Das *Lüstrieren* hat den Zweck, den Glanz der gefärbten Seide zu erhöhen und gekräuselte Fasern zu strecken. Auch in den *Lüstriermaschinen* sind Walzen tätig, die die Strähne bearbeiten, doch befinden sich diese mit den Walzen in einem geschlossenen Kasten, in den während der Operation Dampf einströmt.

Alles übrige hinsichtlich der Seidenfärberei entspricht, wie gesagt, in der Ausführung der Wollfärberei. Auch das *Beizen* der Seide geschieht ähnlich wie das der Wolle, nur vermeidet man hohe Temperaturen: Metallsalzlösungen, mit denen die Seide zwecks Beizens behandelt wird, brauchen zur Dissoziierung nicht, wie bei der Wolle, erhöhte Temperatur, vielmehr zerfallen sie bereits beim blossen Waschen mit H_2O, indem sich ein Oxydhydrat oder basisches Salz auf der Seidenfaser fixiert.

In Verbindung mit der Färbung erfährt die Seide eine *Beschwerung*. Das Beschweren ist, sobald es im Übermass geschieht, sicherlich eine Verfälschung, aber es ist zu einem durch die Zeit geheiligten Brauch geworden.

Eine gewisse Beschwerung ergab sich ohne weiteres, als man die Seidenfärbung unter Zuhilfenahme der gewichtigen Metallbeizen bewerkstelligte. Auch beabsichtigte man zunächst nur, den Verlust, den die Seide durch das Entleimen erleidet, wenn nicht ganz, so doch teilweise zu ersetzen. Das gelang am leichtesten bei der schwarzen Seide, da die Färbung mit Blauholz eben die Anwendung schwerer Metallbeizen nötig macht. Schliesslich ging man Schritt für Schritt weiter, verwendete stärkere Beizen, wiederholte das Beizen mehrere Male u. s. w. und erzielte dadurch bald eine Gewichtszunahme, die den Entleimungsverlust weit überstieg.

Viel schwieriger war es, eine Beschwerung buntfarbiger Seide zu erreichen. Man verfiel schliesslich darauf, die Seide nach dem Färben in Zuckerlösung zu tauchen, was nicht nur eine direkte Gewichtszunahme bedingt, sondern auch gleichzeitig die Seide befähigt, mehr Feuchtigkeit aus der Luft anzuziehen. Jetzt wird die Zuckerbeschwerung mehr und mehr durch die Beschwerung mit Gerbsäure verdrängt, die zusammen mit der Färbung vorgenommen wird. Man erreicht dadurch Beschwerungen um 15—20 % des Seidengewichts ohne Einbusse der sonstigen Eigenschaften. Für höhere Beschwerung verbindet man die Gerbsäure mit einem Metallsalz, und zwar namentlich mit Zinnsalz, und für die höchsten Beschwerungsgrade werden Zinnverbindungen allein benutzt, jedoch dann sehr auf Kosten der Haltbarkeit. Verwendet man zur Beschwerung Zinnchlorid und Natriumphosphat, so lässt sich eine Erhöhung des Gewichts um 100—300 % erzielen!

Seidenfärberei-Maschinen:

Seife (*Sapo*). Die F e t t e und Ö l e (s. d.) sind Glyzeride von Fettsäuren, die bei Einwirkung von Ätzalkali in G l y z e r i n (s. d.) einerseits und in die entsprechenden Salze der F e t t s ä u r e n (s. d.) anderseits zerfallen; die fettsauren Salze bezeichnet man als S e i f e, und den die Spaltung der Fette in Glyzerin und Seife bewirkenden Vorgang als V e r s e i f u n g. So erfolgt die Verseifung des eigentlichen Stearins, also des Glyzerids der Stearinsäure.[1]) nach folgender Gleichung: $C_3H_5(C_{18}H_{35}O_2)_3 + 3\,NaOH = 3\,C_{18}H_{35}O_2Na + C_3H_5(OH)_3$.

$$\underset{\text{Stearin}}{C_3H_5(C_{18}H_{35}O_2)_3} + \underset{\text{Ätznatron}}{3\,NaOH} = \underset{\text{stearinsaures Natrium}}{3\,C_{18}H_{35}O_2Na} + \underset{\text{Glyzerin}}{C_3H_5(OH)_3}$$

Am leichtesten bilden sich Kaliseifen, schon etwas schwieriger Natronseifen und viel weniger leicht solche von Kalk, Baryt, Bleioxyd u. s. w. Bei der Verseifung spielt die Konzentration der Lauge eine grosse Rolle; meistens muss das kaustische Alkali etwas Alkalikarbonat enthalten, um vollständige Verseifung zu bewirken. Dagegen ist das Karbonat an sich nicht zur Verseifung befähigt.

Zur Seifenbereitung benutzt man Kokosöl, Palmöl, Palmkernöl, Talg, Baumöl, Sesamöl, Erdnussöl, Kottonöl, Leinöl, Tran, Hanföl und Ö l s ä u r e (s. d.); letztere ist Nebenprodukt der Stearinsäurefabrikation. Als Zusatz benutzt man Fichtenharz; Seifen aus reinem Harz werden nicht fest, lassen sich aber auch anderseits nicht als Schmierseifen verwenden. Die Laugen stellt man teilweise durch Auflösen von NaOH oder KOH in H_2O dar; teilweise aber bereitet man noch Na_2CO_3- oder K_2CO_3-Lösungen und zersetzt die Soda (bezw. Pottasche) mit Hilfe von Ätzkalk. Man setzt dann nicht so viel Kalk zu, dass das Karbonat vollständig in Ätzalkali übergeht, sondern lässt einen Teil Karbonat unzersetzt bestehen, was, wie gesagt. die Seifenbildung günstig beeinflusst. Die verschiedenen Fette bedürfen annähernd der gleichen Menge Alkali zur Verseifung, und zwar kommen auf 100 T. Fett 13,5—15 T. NaOH oder 19—21 T. KOH.

Die Verseifung bewirkt man entweder durch gelindes Kochen in eisernen Siedekesseln über freiem Feuer oder aber mittels Dampfheizung.

Neuerdings nimmt die sogenannte K a r b o n a t v e r s e i f u n g immer grössere Wichtigkeit an. Hierbei spaltet man die Fette erst im Autoklaven

---

[1]) In der Technik bezeichnet man vielfach auch die Stearin s ä u r e als Stearin (s. d.).

(vgl. den Artikel „Fettsäuren") und verseift die entstandenen Fettsäuren nun nicht mit Ätzalkali sondern mit Alkalikarbonat, also mit Soda bezw. Pottasche. Die Karbonatverseitung ist bequemer und billiger und sie gestattet gleichzeitig die Verwertung des Glyzerins.

Ganz neu ist das Verfahren der fermentativen Fettspaltung, das vielleicht berufen erscheint, die ganze Seifenindustrie umzuwälzen. Über diese fermentative Fettspaltung, auch „Fettspaltung durch Enzyme" genannt, siehe den Artikel „Fettsäuren".

In der modernen Seifenindustrie zeigt sich überall das Streben, die Fette vor der Umwandlung in Seife zu deglyzerinieren, d. h. in Fettsäure und Glyzerin zu trennen, letzteres zu gewinnen und dann die Säure zu verseifen. Diesem Streben verdankt auch das interessante Verfahren von Krebitz (D. R. P. 155 108) seine Entstehung: Die Fette werden bei 100° mit gelöschtem Kalk und H_2O gemischt, wobei Glyzerinwasser und unlösliche lockere Kalkseife gebildet werden. Anstatt des Kalks können auch andere Oxyde, welche unlösliche Seifen bilden, zur Verwendung kommen. Die Kalkseife wird zerkleinert, zur Glyzeringewinnung mit heissem Wasser mehrmals ausgelaugt und schliesslich direkt mit Sodalösung verkocht, wobei $CaCO_3$ ausfällt und Seifenlösung entsteht.

Endlich ist das eigenartige Fettspaltungsverfahren von E. Twitchell zu nennen. Hiernach spaltet man das Fett durch Kochen im offenen Kessel mit Dampf unter Zusatz eines vom Erfinder gelieferten Fettspaltungsmittels; letzteres ist nach Untersuchungen Benzolstearolsulfosäure

$$C_6H_4(HSO_3)(C_{18}H_{35}O_2).$$

Ist der Verseifungsprozess beendet, so lässt man die Seifenmasse in grossen Kühlkästen (Formen) erstarren; statt der früher üblichen zerlegbaren Holzformen kommen mehr und mehr zerlegbare Seifenformen aus Schmiedeeisen in Gebrauch. Die erhaltenen Seifenblöcke werden durch Stahldraht in Seifenriegel und Seifenstücke zerschnitten; es geschieht dies neuerdings wohl ausschliesslich mit geeigneten Schneidemaschinen. Ferner sind Knetpressen und Formpressen in Gebrauch, die zur Darstellung feiner Toilettenseifen dienen. Man zerkleinert zu diesem Zwecke eine gute Grundseifenmasse, mahlt sie weiter in sogenannten Piliermaschinen, mischt darauf mit Parfüm und Farbstoff und bringt sie dann in die Knetpresse (Peloteuse), wo sie stark komprimiert und durch die Formpresse in die gewünschte Form gebracht wird.

Im einzelnen gestaltet sich die Seifenfabrikation sehr mannigfach, je nach der Natur des darzustellenden Produkts.

Man unterscheidet harte Seifen (Natronseifen) und weiche Seifen (Kaliseifen). Die harten Seifen trennt man wieder in Kernseifen, Halbkernseifen und Leimseifen, während die Kaliseifen in transparente Seife, Kornseife und Schälseife zerfallen.

Die besten Seifen sind die Kernseifen; namentlich ist die Talgkernseife vorzüglich. Sie wird durch Verseifung mit reiner Natronlauge und Zusatz von Kochsalz bis zur flockigen Gerinnung des Seifenleims dargestellt; man kocht dann weiter, bis die Seife sich körnig zusammenballt und schliesslich zum Erstarren in Formen geschöpft werden kann. Die Konzentration der Lauge, die Art des Kochens u. s. w. sind von besonderer Wichtigkeit. Rührt (krückt) man die heiss in die Form geschöpfte Masse bis zu Beginn der Erstarrung, so erhält man glatte Kernseife, während bei ruhigem Stehen eine Marmorierung (durch vorhandene Verunreinigungen) eintritt; durch Zusatz von Farbstoffen lässt sich die Marmorierung verstärken. Um die Marmorierung zu vermeiden und gleichzeitig die Verunreinigungen zu entfernen, wird die Kernseife „geschliffen", d. h. man setzt ihr nach dem Klarsieden noch etwas H_2O oder Lauge zu: Durch den Wassergehalt scheidet

sich bei langsamem Erkalten die Palmitin- und Stearinseife kristallinisch von der die Verunreinigungen einschliessenden Oleinseife. — Abgesehen vom Talg verarbeitet man auch Sesamöl, Palmöl, Kottonöl und Olivenöl auf Kernseife; bekannt und in der Seidenfärberei geschätzt ist die Marseiller Seife, auch Olivenölkernseife, spanische Seife und venetianische Seife genannt. Ferner stellt man Kernseifen unter Zusatz von Harz in grossen Mengen dar, weil die Harzkernseifen billig sind, sich leicht verseifen und gut schäumen. Besonders leicht verseifbar ist das Palmkernöl, und so gewinnt die Fabrikation von Palmölkernseifen immer mehr an Bedeutung.

Während die Kernseifen nur das von den übrigen Bestandteilen getrennte fettsaure Alkali darstellen, umfassen die Leimseifen den ganzen Inhalt des Siedekessels; sie enthalten also neben der eigentlichen Seife immer noch die Unterlauge. Die Leimseifen werden im ausgedehntesten Masse beschwert, wozu Alkalikarbonate, Talk, Ton, Kryolith, Mehl oder Wasserglas dienen. Fast stets werden die Leimseifen mit Kokosöl bereitet, welches sich zwar sehr leicht, aber nur mit starken Laugen verseifen lässt und eine Seife liefert, die 50—70 % H_2O bindet, ohne Einbusse an ihrer Härte zu erleiden.

Zwischen den Kernseifen und Leimseifen stehen die Halbkernseifen, auch Eschweger Seifen genannt. Sie zeigen gute Marmorierung, sind fest und trocken, enthalten aber ziemlich viel Wasser; sie lassen sich nur mit Beihilfe von Kokosöl oder Palmkernöl bereiten. Man kann sie darstellen, indem man aus den letztgenannten Fetten eine Leimseife kocht und diese einer aus Talg u. s. w. erhaltenen Kernseife zusetzt. Bequemer als dieser indirekte (aber am leichtesten ein gutes Fabrikat liefernde) Weg ist das direkte Verfahren, bei dem man Talg u. s. w. mit Kokos- oder Palmkernöl zusammen versiedet; für Erdnussöl, Leinöl, Olein und Kottonöl wird die direkte Methode ausschliesslich verwendet. Ist die Seifenmasse gut gebunden, so wird mit Wasserglas versetzt.

Man kann Natronseifen aus Kokosöl sowie auch aus Palmkernöl gänzlich auf kaltem Wege herstellen, sofern man konzentrierte Natronlauge (38° Bé) verwendet. Die Verseifung tritt hierbei durch nachträgliche Selbsterhitzung in der Form ein. Bei diesem Verfahren kann der Masse auch ein gewisser Prozentsatz von schwerer verseifbaren Fetten, wie Schmalz, Talg, Olivenöl u. s. w., zugesetzt werden, die dann an der Verseifung teilnehmen. Man erhält so weisse, feste Seifen, die als billigere Toiletteseifen verwendet werden.

Die Kaliseifen (Schmierseifen) sind schmierig, geschmeidig, salbenartig; zur Darstellung benutzt man Leinöl, Leindotteröl, Sesamöl, Rüböl, Erdnussöl, Kottonöl, ferner Talg, Palmöl, Kammfett und Olein. Die glatten transparenten Schmierseifen (schwarze, braune und grüne Kronenseife) werden meistens aus Leinöl mit Kalilauge (Pottaschenlauge mit Kalk versetzt) hergestellt; doch fügt man fast stets mehr oder weniger NaOH zu, damit das Produkt nicht im Sommer ganz flüssig wird. Ein Gehalt der Laugen an Karbonat ist unbedingt nötig.

Die Kornseife ist die beste Schmierseife; sie wird aus Mischungen von harten Fetten und weichen Fetten oder Ölen mit reiner Pottaschelauge dargestellt; erstere liefern das Korn, während aus letzterem die klare Grundseife entsteht. Ohne Karbonatgehalt der Laugen kann die Kornseife nicht entstehen.

Die Schälseife endlich, auch Silberseife und Elainseife genannt, ist eine glatte, perlmuttterähnliche Schmierseife, die aus Kottonöl unter Zusatz von Talg, Schweinefett, Palmöl u. s. w. dargestellt wird. Ihr eigenartiges Aussehen rührt davon her, dass man der zum Sieden verwendeten Pottaschelauge 20—30 % Sodalauge von 25° Bé zusetzt: die entstehende Natronseife bildet hier weissglänzende Streifen in der Kali-Ölseife.

Genauer auf die Seifenfabrikation einzugehen, verbietet der Raum. Vgl. auch die Artikel „Metallseifen", „Fettsäuren", „Formalinseifen", „Seifenpulver" u. s. w.

Prüfung: Die Untersuchung ist wegen der vielen vorkommenden Verfälschungen sehr wichtig. Eine Übersicht des Untersuchungsverfahrens gibt die folgende Tabelle von Leeds:

<table>
<tr><td colspan="10">Zur Bestimmung des Wassergehaltes werden 5 g Seife bei 110° getrocknet. Nach dem Wägen wird mit Petroleumäther extrahiert.</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Die Lösung enthält unverseiftes Fett, das nach dem Verdunsten des Lösungsmittels bei 110° getrocknet und gewogen wird.</td><td colspan="9">Der aus Seife, Glyzerin, Mineralbestandteilen u. s. w. bestehende Rückstand wird mit absolutem Alkohol behandelt.</td></tr>
<tr><td colspan="4">Die Lösung enthält Seife, Glyzerin und freies Alkali, zu dessen Bestimmung nach Zusatz von Phenolphtalein mit Normalschwefelsäure titriert wird. Nach Zusatz von viel Wasser und Verjagen des Alkohols wird die Seife mit einer gemessenen Menge überschüssiger Normalschwefelsäure in der Hitze zersetzt, worauf filtriert und gewaschen wird.</td><td colspan="5">Der Rückstand, Soda, Kochsalz, Natriumsulfat, Wasserglas, Borax, Stärke, Unlösliches u. s. w. enthaltend, wird mit 60 ccm Wasser behandelt.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Das Filtrat, Glyzerin und an Fettsäure gebundenes Alkali enthaltend, wird mit Normalnatron zurücktitriert.</td><td colspan="2">Der Rückstand, Fettsäuren und Harz enthaltend, wird bei 110° getrocknet und gewogen. Ein aliquoter Teil wird in 20 ccm starkem Alkohol gelöst und nach Zusatz von Phenolphtalein mit einem geringen Überschuss von Natron in der Hitze verseift. Nach dem Erkalten füllt man mit Äther auf 110 ccm auf, versetzt mit fein gepulvertem Silbernitrat, schüttelt 10 Minuten und lässt absetzen.</td><td colspan="4">Das Filtrat wird in vier gleiche Teile zerlegt.</td><td rowspan="2">Im Rückstand bestimmt man die Stärke durch Invertieren mit Säure und Bestimmung des Zuckers mit Fehlingscher Lösung. Nachdem auf Stärke umgerechnet ist, erhält man durch Differenz die Menge des Unlöslichen. — Auch kann man — wenn nur Stärke neben Mineralbestandteilen vorhanden ist — wägen, veraschen und zurückwägen.</td></tr>
<tr><td>Die durch Differenz bestimmte Menge Schwefelsäure ist der an Fettsäure gebundenen Menge Alkali äquivalent und wird auf NaOH bezw. KOH ber.</td><td>Das titrierte Filtrat wird auf dem Wasserbad zur Trockne gedampft u. mit absolutem Alkohol extrahiert. Die Lösung wird im tarierten Schälchen verdunstet und der Rückstand als Glyzerin gewogen.</td><td>Der Niederschlag enthält stearin-, palmitin- und ölsaures Silberoxyd.</td><td>Die Lösung, das harzsaure Salz enthaltend, wird zur Hälfte filtriert, mit 20 ccm Salzsäure (1:2) zerlegt, und ein aliquoter Teil wird in tarierter Schale, nachdem das Lösungsmittel verjagt ist, bei 100° getrocknet und dann gewogen. (Für je 10 ccm Lösung sind hierbei 0,00235 g gelöster Ölsäure in Abzug zu bringen.) Durch Subtrahieren der gefundenen Menge Harz von der oben gefundenen Menge (Harz + Fettsäuren) ergibt sich das Gewicht der letzteren.</td><td>Die Soda wird mit Normalschwefelsäure titriert und als Na_2CO_3 berechnet.</td><td>Kochsalz wird mit Silbernitrat titriert.</td><td>Man fällt mit Baryumchlorid, wägt $BaSO_4$ und rechnet auf Na_2SO_4 um.</td><td>Man zerlegt mit Salzsäure, scheidet die Kieselsäure ab, wägt diese und bestimmt das Natron. Im Filtrat weist man mit Kurkumapapier, das man nach dem Befeuchten bei gelinder Wärme trocknet, Borax nach.</td></tr>
</table>

Zur Ergänzung der Tabelle sei folgendes bemerkt:

Zur Wasserbestimmung wägt man ein etwa zu $^1/_2$ mit ausgeglühtem Sand gefülltes und mit einem Glasstäbchen versehenes Schälchen ab, fügt 5—10 g fein geschabte Seife hinzu, wägt und erwärmt unter häufigem Durchrühren im Trockenschrank zunächst einige Zeit auf 60—70° und dann, wenn ein Schmelzen und eine Häutchenbildung nicht mehr zu befürchten ist, auf 105—110°. Die Extraktion mit Petroläther nimmt man im Soxhletschen Apparat vor. Zur Bestimmung der Fettsäuren und Harz kocht man die Seife mit überschüssiger Säure so lange, bis die abgeschiedenen Fettsäuren in völlig klarer Schicht obenauf schwimmen. Nach dem Erkalten wird der erstarrte Kuchen mit einem Glasstab zweimal durchstossen und die Flüssigkeit abgegossen. Die Fettsäuren werden durch Umschmelzen mit H_2O gereinigt, worauf man den Kuchen abhebt und trocknet. Die gefundenen Prozente Fettsäuren, vermindert um 3,25%, geben ziemlich genau die Prozente des Fettsäureanhydrids.

Das gebundene Alkali berechnet man meist (bei nur geringen Mengen Kali) auf Na_2O, und entsprechend verfährt man bei Schmierseifen.

Auf weitere Prüfungen kann an dieser Stelle nicht eingegangen werden; wir verweisen auf Lunge „Chemisch-technische Untersuchungsmethoden“, Bd. III, Berlin 1900, und Dammer „Handbuch der chemischen Technologie“, Bd. III, Stuttgart 1896.

Apparate zur Seifenfabrikation.

Schmiedeeiserne Siedekessel siehe unter „Kessel“.
Schöpfer s. d.
Kübel s. d.

Schmiedeeiserne Seifenformen (Kühlkasten) mit Schraubzwingen System Krull (D. R. G. M.).

Inhalt kg	Lichte Masse in mm			Preis netto in Mk.						Annäherndes Gewicht in kg			
	Höhe	Länge	Breite	für die Form mit 1 Boden	für die Form mit 2 Böden	für die Umhüllung	für Rollräder (am Boden)	für Laugenabfluss am Boden	für Laugenabfluss an der Seite	einer Form mit 1 Boden	eines einzelnen Bodens	einer einzelnen grossen Wand	der Matratzenumhüllung
500	1000	1000	500	143	161	23	20	15	13	205	45	55	40
750	1000	1400	530	172	200	27	22	15	13	255	60	70	50
1000	1260	1400	580	213	240	30	25	15	13	315	70	85	65
1250	1260	1400	750	240	276	35	30	16	13	355	80	85	70
1500	1260	1460	780	276	316	40	30	16	13	390	85	95	80
1750	1560	1460	780	310	350	45	—	16	13	430	90	115	95
2000	1560	1460	840	334	380	50	—	18	15	465	95	115	105
2500	1560	1780	880	375	425	55	—	18	15	525	115	130	120
3000	1880	1780	880	420	470	60	—	18	15	640	115	165	135
3500	2000	1900	900	460	520	65	—	18	15	710	120	180	150
4000	2000	2000	1000	490	555	70	—	20	15	735	130	195	175
4500	2050	2150	1050	515	585	75	—	20	15	825	145	220	200
5000	2100	2200	1100	535	610	80	—	20	15	885	160	235	215

Schmiedeeiserne Seifenformen wie vorstehend, für Toiletteseifen.

Inhalt kg	Lichte Masse in mm			Preise netto in Mk.			
	Höhe	Länge	Breite	für 1 Form m. 1 Boden	aus verzinktem Bleche mehr	für die Umhüllung	für Mittelwand
50	280	600	310	55	10	5	6
75	420	600	310	60	13	7	8
100	560	600	310	65	15	8	10
150	620	600	420	75	18	10	12
200	620	600	560	86	21	12	14
250	620	660	660	97	23	14	16
300	700	660	660	106	25	16	18
350	700	700	700	114	27	18	18
400	700	800	700	121	30	20	18
450	700	900	700	128	32	22	18
500	700	1000	700	135	35	24	18

Riegelschneidemaschinen verschiedener Konstruktion und Grösse, Preise zwischen . . . . Mk. 265—1580
Stückenschneidemaschinen zum Teilen fertiger Riegel in Stücke von beliebiger Länge, je nach Konstruktion und Grösse „ 145— 260
Spindelpressen für alle Stanzen . . . . „ 235— 320
Schlagpressen für Stücke (nicht für längere Riegel) . . . . „ 245— 370
Schmiedeeiserne Reservoirs für Laugen u. s. w. siehe unter „Kufen“.

Seifen:

P. Strahl & Co., Schoppinitz (Oberschl.).

Maschinen für Herstellung von Seifen:

Aug. Krull, Maschinenfabrik, Helmstedt i. Br. | **J. M. Lehmann, Dresden-A. 28.**

Motoren dazu:

Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Fabriken zur Herstellung von Seifen bauen:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4. | **Aug. Krull, Maschinenfabrik, Helmstedt i. Br.**

Marseillerseife:

Krefelder Seifenfabrik Stockhausen & Traiser, Krefeld.

Kernseife:
Krefelder Seifenfabrik Stockhausen & Traiser, Krefeld.

Seifen für Textilindustrie.

Monopolseife (D. R. P.):
Krefelder Seifenfabrik Stockhausen & Traiser, Krefeld.

Seifenfarben. Für Halbkernseifen benutzt man folgende Farben: für G r a u Knochenkohlenstaub oder Frankfurter Schwarz; für B l a u Ultramarin; für R o t Englischrot, Bolus, Marmorrot oder Zinnober. Mit den gleichen Farbstoffen (auch mit Braunstein) marmoriert man die Kernseifen. Leimseifen endlich werden g e l b mit Palmöl und Harz, b r a u n mit Zuckerkulör gefärbt, während für andere Färbungen die schon oben genannten Farbstoffe dienen. Auf kaltem Wege dargestellte Seifen färbt und marmoriert man mit wasserlöslichen Teerfarben, die neuerdings übrigens auch für gesottene Seifen meistens zur Anwendung kommen.

Seifenkresol soviel wie „K r e s o l s e i f e".
Chemische Fabrik Ladenburg, G. m. b. H., Ladenburg (Baden).

Seifenpulver (*Sapo pulveratus*). Man unterscheidet G r u n d s e i f e n - p u l v e r, das durch Mahlen von neutraler Grundseife für Toilettezwecke hergestellt wird, m e d i z. S e i f e n p u l v e r, das eine besonders reine Seife darstellt, sowie S e i f e n p u l v e r zum W ä s c h e w a s c h e n. Letzteres wird aus Seifenabfällen oder roher alkalischer Seife unter Zusatz von Soda hergestellt.

R e i b e m a s c h i n e n zur Herstellung von Seifenpulver. Gewicht ca. 120 kg, Leistung ca. 200—300 kg pro Tag (kann auch von Hand betrieben werden). Komplett mit Untergestell und automatischem Schüttelsieb	Mk.	330
S e i f e n p u l v e r m ü h l e mit selbsttätigem staubfreiem Siebwerk und mit Sammelkasten. Länge der Mahlwalzen 175 mm:		
mit Handbetrieb	„	290
„ Riemenbetrieb	„	315

Seifenpulver:
P. Strahl & Co., Schoppinitz (Oberschl.).

Seignettesalz (Kaliumnatriumtartrat) siehe No. 37 unter „K a l i u m - v e r b i n d u n g e n".

Selbstentlader:
Orenstein & Koppel — Arthur Koppel, Akt.-Ges., Berlin NW. 6, Dorotheenstr. 45.

Selen. Se. A. G. = 79,1. Dem Schwefel verwandtes Element, das sich in geringer Menge in Eisenkiesen und Kupferkiesen findet und sich bei der Darstellung von S c h w e f e l s ä u r e (s. d.) in den Bleikammern ansammelt. Zur Isolierung des Se aus dem Kammerschlamm verteilt man diesen in H_2O und leitet Cl ein. Das zuerst in selenige Säure und schliesslich in Selensäure übergegangene Se wird reduziert, indem man die filtrierte Lösung stark eindampft, mit konz. HCl erhitzt (wobei die Selensäure zu seleniger Säure reduziert wird) und schliesslich SO_2 einleitet oder $NaHSO_3$ zusetzt; hierbei fällt das Se als rotes, amorphes Pulver aus. Beim Erhitzen geht es in bleigraues kristallinisches Se vom Sch. P. 217° über. Letzteres ist in CS_2 unlöslich, während amorphes Se sich darin löst. Wichtig ist die Eigenschaft des Se, dass sein Leitungsvermögen für die Elektrizität um so grösser ist, je stärker es vom Licht bestrahlt wird.

Nach dem Schwed. Pat. 16 359 von 1903 werden selenhaltige Mineralien (Berzelianit) gepulvert und dann längere Zeit mit konz. H_2SO_4 gekocht, wobei alles Selen aufgelöst werden soll. Die Lösung wird filtriert und dann mit wässeriger Sulfitlösung versetzt, wobei das Selen wieder ausfällt.

Die Gewinnung von Se hat jetzt erhöhte Bedeutung, da man es zur Rotfärbung von Glas verwendet.

Die Se-Verbindungen sind der Konstitution nach denen des Schwefels analog, in ihren Eigenschaften denselben sehr ähnlich: Selenwasserstoff H_2Se; Selendioxyd SeO_2 (selenige Säure H_2SeO_3); Selensäure H_2SeO_4 u. s. w.

Selen, techn., ... 1 kg Mk. 55,00
Selenigsaures Natrium für Glasindustrie . . . . . H Mk. 4,30; 1 „ „ 37,00

Selterswasser siehe „Mineralwässer".

Senföl (*Oleum Sinapis*).

1. Fettes Senföl. Aus schwarzem Senf *Brassica nigra* und aus weissem Senf *Sinapis alba* durch Auspressen, seltener auch durch Extrahieren gewonnen. Es bildet ein gelbliches bis bräunliches Öl vom sp. G. (bei 15°) 0,916, wird bei — 5° talgartig, bleibt aber bis — 15° fliessend. Verseifungszahl 173—178. Es wird in der Seifenfabrikation, als Brennöl und Schmiermittel verwendet.

2. Ätherisches Senföl (Allylsenföl). $C_3H_5 . N : C : S$. Es findet sich im schwarzen Senf nicht frei, sondern in Form des glykosidähnlichen myronsauren Kalis, aus dem es durch Einwirkung des Ferments Myrosin abgespalten wird:

$$\underset{\text{Myronsaures Kali}}{C_{10}H_{18}KNO_{10}S_2} = \underset{\text{Traubenzucker}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{Kaliumbisulfat}}{KHSO_4} + \underset{\text{Senföl}}{C_3H_5NCS}.$$

Zur Gewinnung benutzt man die fein gequetschten schwarzen Senfsamen, nachdem sie durch Pressen von dem grössten Teil des fetten Senföls (s. o.) befreit sind. Der Presskuchen wird wieder gemahlen und, mit H_2O zu einem dünnen Brei angerührt, in einem dicht verschlossenen Gefäss 6—12 Stunden stehen gelassen; dann verdünnt man mit H_2O und destilliert schnell mit Dampf. Das Öl wird vom Wasser in einem Scheidetrichter getrennt und über $CaCl_2$ entwässert. Gelbliche, sehr scharf riechende Flüssigkeit; sp. G. (bei 15°) 1,02 bis 1,032. Synthetisch gewinnt man es durch Einwirkung von Kaliumrhodanid auf Allyljodid oder Allylschwefelsäure.

Ätherisches Senföl aus Samen, D. A. IV . . . . 1 kg Mk. 54,00
„ „ künstlich . . . . 1 „ „ 12,00

Einrichtungen für Senföl-Fabriken:

Sepia (Sepiabraun; braune Tusche). Aus dem Tintenbeutel des Tintenfisches *(Sepia)* gewonnener Farbstoff. Man löst den Inhalt der Beutel in Natronlauge und fällt die filtrierte Lösung mit Säure; der ausgewaschene braune Niederschlag wird, mit Gummilösung gemischt, zu Täfelchen geformt. Die Sepia ist eine Aquarellfarbe.

Serizin siehe „Seide".

Sesamöl (*Oleum Sesami*). Aus dem Samen von *Sesamum indicum* durch Pressen gewonnen, und zwar presst man einmal kalt, dann unter Benetzung mit kaltem H_2O und schliesslich feucht in der Wärme. Nicht trocknendes, helgelbes, geruchloses und angenehm schmeckendes Öl vom sp. G. (bei 15°) 0,919—0,921; bei — 5° wird es butterartig fest. Verseifungszahl 191—199, Jodzahl 103—110. Es dient als Speiseöl sowie zu technischen Zwecken.

Deutsches Sesamöl siehe „Leindotteröl".

Einrichtungen für Sesamöl-Fabriken:

Shoddy siehe „Wolle".

Siccative siehe „Sikkative".

Sicherheitslampen (Grubenlampen).

Mit Benzin- oder Ölbrand und Magnet-Plomben- oder Schraubenverschluss; Brenndauer 14—16 Stunden; je nach Ausführung, Stück Mk. 7,00—10,00
Beamtenlampen; je nach Ausführung in Messing, Neusilber, Aluminium . . . . Stück „ 10,00—20,00

Sicherheitslampen:

Sicherheitsröhren (Trichterröhren) siehe unter „Trichter".

Sicherheitssprengstoffe. Die Erkenntnis, dass eine grosse Anzahl von Schlagwetterexplosionen durch den Gebrauch der Sprengstoffe veranlasst war, führte zur Einsetzung von Schlagwetterkommissionen, welche die Sprengstoffe auf ihre Wettergefährlichkeit zu prüfen hatten. Demzufolge ist die Verwendung von Schwarzpulver und von Dynamit zu Sprengarbeiten in durch Grubengas gefährdeten Bergwerken vollständig verboten worden, während auf der andern Seite die Sprengstofftechniker immer neue „Sicherheitssprengstoffe" erfanden, d. h. solche, welche als wettersicher angesehen werden dürfen.

Nach den Vereinbarungen des VI. Internationalen Kongresses für angewandte Chemie in Rom 1906 sind unter dem Ausdrucke „Sicherheitssprengstoffe" nur Verkehrssicherheitssprengstoffe zu verstehen, nicht aber solche für schlagende Wetter und Kohlenstaubentzündungen.

Der Hauptbestandteil der meisten und — wenn man das Carbonit ausnimmt — gerade der besten Sicherheitssprengstoffe ist Ammoniumnitrat (Ammoniaksalpeter); da dasselbe für sich nicht zur Explosion gebracht werden kann, mischt man ihm andere Stoffe bei, welche diesem Mangel abhelfen. Als solche Zusätze kommen Kollodiumwolle, Harz, Kaliumbichromat, Kalisalpeter, Naphtalin, Nitronaphtaline, Holzmehl, sowie namentlich auch Nitroglyzerin u. a. m. in Betracht. Dass die Wettersicherheit der so hergestellten Sprengstoffe von der Menge der Zusätze zum Ammoniumnitrat abhängt, ist selbstverständlich. Beispielsweise hat der sehr kräftige Sprengstoff

Donarit, bestehend aus 80 % Ammoniumnitrat, 12 % Trinitrotoluol, 4 % Mehl, 3,8 % Nitroglyzerin und 0,2 % Kollodiumwolle,

nur eine sehr geringe Schlagwettersicherheit.

Andere Sicherheitssprengstoffe enthalten statt des Ammoniaksalpeters sonstige Nitrate, z. B. Kalisalpeter (Kaliumnitrat), Natronsalpeter (Natriumnitrat) oder Barytsalpeter (Baryumnitrat). So wird nach dem D. R. P. 123 641 der Westfälisch-Anhaltischen Sprengstoff-Aktiengesellschaft erhöhte Wettersicherheit dadurch erreicht, dass ein geringer Teil des Ammoniumnitrats durch Natriumnitrat oder Baryumnitrat ersetzt wird; als Beispiel wird angegeben: 91 % Ammoniumnitrat, 5 % Harz, 4 % Natrium- oder Baryumnitrat. Zu dem gleichen Zwecke verwendet man nach dem D. R. P. 112 067 derselben Firma neben Ammoniumnitrat und Harz einen niedrigen Prozentsatz Kalisalpeter. Dieselbe Firma hat sich durch das Engl. Pat. 3334 von 1902 die Herstellung von Sicherheitssprengstoffen schützen lassen, welche bei der Explosion freies NH_3 entwickeln; letzteres wirkt flammenlöschend. So kann man bei Ammoniumnitratsprengstoffen Terpentinöl als guten Ammoniakentwickler zusetzen.

Nach den Engl. Pat. 11 325 und 22 645 von 1902 soll man Sicherheitssprengstoffen, welche hygroskopische Salze enthalten, gelatinöse Lösungen von Leim, Dextrin u. dergl. zusetzen, auch dem Leim Glyzerin beimischen.

Interesse erregen die Aluminiumsprengstoffe; sie sind verhältnismässig wettersicher, doch ist ihre Kraft anfänglich erheblich überschätzt worden. Da ihre Wirkung im Prinzip denen des Goldschmidtschen Thermitverfahrens (vgl. den Artikel „Thermit") entspricht, so bezeichnet man sie auch als Thermitsprengstoffe. Derartige Sprengstoffe sind z. B. das in der unten stehenden Tabelle genannte Ammonal und das Brockit. Nach dem Engl. Pat. 25 540 von 1902 wird die Wirkung der Aluminiumsprengstoffe verbessert, wenn man nicht pulverförmiges Al, sondern Aluminium wolle benutzt. Man mischt z. B. 80 T. Pikrinsäure mit 20 T. Aluminiumwolle oder 85 T. Westfalit mit 15 T. Aluminiumwolle. Auf die zahlreichen weiteren Patente, welche die Herstellung von Aluminiumsprengstoffen betreffen, kann hier nicht eingegangen werden. — Ein Bedenken bleibt übrigens allen derartigen Thermitsprengstoffen gegenüber bestehen, nämlich das, ob ihre Kraft — die nach

neueren Versuchen von Bichel überhaupt relativ gering ist — nicht bei längerer Lagerung durch eintretende Oxydation des Al herabgemindert wird.

Im folgenden führen wir einige der wichtigsten Sicherheitssprengstoffe unter Angabe ihrer Zusammensetzung auf:

Ammonal: Mischung aus Ammoniumnitrat und Aluminium, und zwar soll sich das Verhältnis von 95 % NH_4NO_3 und 5 % Al bewährt haben. Manchmal setzt man auch Holzkohle oder ähnliche Körper zu.

Ammonfördit I: 85 % Ammoniumnitrat, 4 % Mehl, 3,8 % Nitroglyzerin, 0,2 % Kollodiumwolle, 2 % Glyzerin, 1 % Diphenylamin, 4 % Kaliumchlorid.

Ammon-Karbonit: 90 % Ammoniumnitrat, 6 % Mehl, 3,8 % Nitroglyzerin, 0,2 % Kollodiumwolle. Bei der Fabrikation wird die Hygroskopizität des Ammoniumnitrats nach dem D. R. P. 129 481 durch Umhüllung mit verkleistertem Mehl nahezu unschädlich gemacht.

Ammonit: 88 % Ammoniumnitrat und 12 % Dinitronaphtalin. (Ist ein englischer Sicherheitssprengstoff.)

Bellit I: 83,5 % Ammoniumnitrat und 16,5 % Dinitrobenzol.

Bellit III: 93,5 % Ammoniumnitrat und 6,5 % Dinitrobenzol. (Bellit I und III sind englische Sicherheitssprengstoffe.)

Bobbinite: 62—65 T. Kaliumnitrat, 17—19,5 T. Holzkohle, 1,5—2,5 T. Schwefel, 13—17 T. Kupfersulfat und Ammoniumsulfat. Die Mischung wird zu einem Zylinder gepresst und mit Paraffin bedeckt.

Brockit: Nach dem Engl. Pat. 2977 von 1903 hergestellte Mischung aus Baryumchlorat und Aluminiumpulver.

Chromammonit siehe unten Köln-Rottweiler Chromammonit.

Dahmenit A: 91,3 % Ammoniumnitrat, 6,475 % Naphtalin, 2,225 % Kaliumbichromat.

Fördit I: 25,5 % Nitroglyzerin, 1,5 % Kollodiumwolle, 5 % Nitrotoluol, 4 % Dextrin, 3 % Glyzerin, 37 % Ammoniumnitrat, 24 % Kaliumchlorid.

Gelatine-Karbonit: 25,3 % Nitroglyzerin, 0,7 % Kollodiumwolle, 6,9 % Gelatine (3,5 Glyzerin : 1 Leim), 25,6 % Natriumchlorid, 41,5 % Ammoniumnitrat.

Karbonit I: 25 % Nitroglyzerin, 30,5 % Natriumnitrat, 39,5 % Mehl, 5 % Kaliumbichromat. Die Herstellung dieses Sprengstoffs, welcher eine stärkere Wirkung als das unten genannte Kohlen-Karbonit zeigt, ist durch D. R. P. 97 852 geschützt.

Karbonit II: 30 % Nitroglyzerin, 24,5 % Natriumnitrat, 40,5 % Mehl, 5 % Kaliumbichromat. Von noch stärkerer Sprengwirkung als Karbonit I.

Kohlen-Karbonit: 25 % Nitroglyzerin, 34 % Kaliumnitrat, 1 % Baryumnitrat, 38,5 % Weizenmehl, 1 % Lohmehl, 0,5 % Soda. Ältester der Karbonit-Sprengstoffe; er gilt als einer der sichersten von allen Sicherheitssprengstoffen.

Köln-Rottweiler Chromammonit 1) für Kohle 75,0 % Ammoniumnitrat, 14,0 % Kaliumnitrat, 6,0 % Trinitrotoluol, 4,5 % Chromammoniakalaun, 0,5 % Vaseline; 2) für Gestein: 78,0 % Ammoniumnitrat, 2,0 % Kaliumnitrat, 17,0 % Trinitrotoluol, 2,5 % Chromammoniakalaun, 0,5 % Vaseline.

Koronit: 38—40 T. Nitroglyzerin, 1—1,5 T. lösliche Schiesswolle, 26 bis 28 T. Ammoniumnitrat, 3—5 T. Kaliumnitrat, 11—14 T. stearinsaure Tonerde, 8—11 T. Roggenmehl, 2—4 T. Holzmehl, 2—4 T. flüssiges Paraffin.

Negropowder (Negerpulver): 86—90 T. Ammoniumnitrat, 9 bis 11 T. Trinitrotoluol, 1—3 T. Graphit.

Petroklastit: Gemisch von Salpeter, Schwefel, Steinkohlenpech und Kaliumbichromat. Es ist nur im geschlossenen Raume (Bohrloch) explosiv, während es sonst ruhig abbrennt; man entzündet es wie Schwarzpulver mittels Schnur (ohne Sprenghütchen). Laut Verfügung fällt es nicht unter das Sprengstoffgesetz. Es darf als Stückgut mit der Bahn versandt werden.

Rhexit: 64 % Nitroglyzerin, 18 % Natriumnitrat, 7 % Holzmehl, 11 % Holzmoder. (Ist ein österreichischer Sicherheitssprengstoff.)
Roburit I: 87,5 % Ammoniumnitrat, 7,0 % Dinitrobenzol, 0,5 % Kaliumpermanganat, 5,0 % Ammoniumsulfat.
Roburit III: 87 % Ammoniumnitrat, 11 % Dinitrobenzol, 2 % Chlornaphtalin.
Sicherheits-Dynamit: 24 % Nitroglyzerin, 1 % Schiessbaumwolle, 75 % Ammoniumnitrat.
Sicherheits-Gallerte-Dynamit: 32,25 % Nitroglyzerin, 1,25 % Kollodiumwolle, 1,05 % Leim, 1,05 % Dextrin, 4,30 % Glyzerin, 22,60 % Ammoniumnitrat, 10,80 % Natriumnitrat, 18,00 % Mehl, 5,50 % Kaliumchlorid, 3,20 % Wasser.
Vigorit: 76 % Ammoniumnitrat, 10 % Kaliumnitrat, 2 % Harz, 2 % Kaliumchlorat, 10 % nitrierte Kohlenwasserstoffe (?).
Westfalit I: 95 % Ammoniumnitrat, 5 % Harz.
Westfalit II: 91 % Ammoniumnitrat, 4 % Kollodiumwolle, 5 % Harz.
Westfalit, verbessert: 92 % Ammoniumnitrat, 3 % Kaliumbichromat, 5 % Harz.
Wetterdynamit: 52 % Nitroglyzerin, 14 % Kieselgur, 34 % Kristallsoda.
Wittenberger Wetterdynamit: 25 % Nitroglyzerin, 34 % Kaliumnitrat, 1 % Baryumnitrat, 38,5 % Roggenmehl, 1 % Holzmehl, 0,5 % Natriumbikarbonat.

Zahlreiche sonst noch vorgeschlagene Sicherheitssprengstoffe müssen hier übergangen werden. Vgl. auch den Artikel „Dynamite".

Sicherheitssprengstoffe:

Sicherheitszündhölzer siehe „Zündhölzer".

Sideringelb siehe „Eisenfarben".

Siderosthen, blauschwarze Farbe für Eisenanstrich, ist eine Lösung einer asphaltartigen Masse in leichten Kohlenwasserstoffen und wird aus Ölgasteer hergestellt. Der Anstrich ist elastisch und bildet ein gutes Rostschutzmittel.

Sidonal = chinasaures Piperazin (*Piperazinum chinicum*). Man gewinnt es durch Neutralisation von Piperazin (s. d.) mit Chinasäure.

Farbloses, säuerlich schmeckendes, in H_2O sehr leicht lösliches Salz vom Sch. P. 168—171°. Wegen seiner harntreibenden Wirkung wird es vor allem bei Gicht verordnet.

Neu-Sidonal ist Chinasäureanhydrid (75 %) mit Chinasäure (25 %).

Sidonal (neu) . . . . 25 g Mk. 3,75

Siebe und Siebmaschinen.

Siebe von Rosshaargewebe in Holzspanfassung, 30 cm Durchm.:

Auf den laufenden cm ca.	24	20	18	16	10	8	Maschen.
Stück	4,50	4,20	3,75	3,40	3,00	2,70	Mk.

Siebe von Eisendrahtgewebe verschiedener Maschenweite, in Holzspanfassung, 45 cm Durchm. . . . . . . Stück Mk. 4,00

Siebe von Messingdrahtgewebe in Holzspanfassung, 20 cm Durchm., Maschenweite 0,25, 0,5, 1, 2 oder 5 mm . . . . . Stück „ 3,00

Siebe mit Ober- und Unterdeckel von Leder in Holzspanfassung mehr:

	30	45 cm Durchm.
pro Deckel	3,00	4,00 Mk.

Siebe von Messingdrahtgewebe in Blechfassung, 12 cm hoch, 15 cm Durchm.:

Maschenweite	0,1	0,5	1	2	3	5	mm.
In Weissblechfassung Stück	3,60	2,55	2,40	2,30	2,20	2,10	Mk.
In Messingblechfassung „	7,20	5,10	4,80	4,60	4,40	4,20	„

Mit Weissblechdeckel mehr Stück . . . . 0,80 Mk.
Mit Messingblechdeckel mehr „ . . . . 1,60 „

S i e b e, bestehend aus Messingfassung mit Messingring, zum Einspannen von Seidengewebe, 7,5 cm Durchm. Hierzu 6 Siebböden von Seidengewebe in verschiedener Feinheit . . . . Stück Mk. 3,50

S i e b e, bestehend aus Messingfassung und Messingring, durch Bajonettverschluss an erstere zu befestigen, zum Einlegen loser Siebscheiben aus gelochtem Zinkblech mit 0,5, 1 und 2 mm weiten Öffnungen, 12 cm Durchm. . . . . Stück „ 6,00

S i e b e von Messingdrahtgewebe in Messingfassung, 5 cm Durchm., für den Schöneschen Schlämmapparat . . . . Stück „ 1,25

S i e b s ä t z e nach K n o p, 16 cm Durchmesser, bestehend aus 5 aufeinander passenden Messingsieben in Zinkblechfassung zu 0,5, 1, 2, 4 und 7 mm Lochweite . . . . Stück „ 15,00

S i e b s ä t z e nach K n o p, von Messing, in Taschenformat, zum Gebrauch auf Exkursionen, mit Deckeln . . . . Stück „ 15,00

S i e b s ä t z e nach K n o p, für Knochenkohle, 16,5 cm Durchm., mit 3 Feinheiten und 2 Deckeln . . . . Stück „ 12,00

S i e b s ä t z e nach K ü h n e, 8 cm Durchm., bestehend aus aufeinander passenden Zinkringen mit Sieben, teils aus gelochtem Blech, teils aus Messinggeweben, zu 1, 2, 3, 4 und 5 mm Lochweite . . . . Stück „ 18,00

S i e b s a t z nach N o b b e, für Samen, 10 cm Durchm., 25 cm hoch, mit gebohrten Löchern von 0,5, 1 und 2 mm Durchm. . . . Stück „ 55,00

S i e b s a t z, Hamburger Normalsieb aus Messingdrahtgewebe No. 100E, zur Bestimmung des Feingehaltes von Thomasschlackenmehl, 35 cm Durchm., mit Ober- und Untertrommel . . . . Stück „ 16,50

Andere Siebsätze siehe unter „B o d e n".

S i e b m a s c h i n e n, Pulver-Körnmaschinen, mit exzentrischer Bewegung für Siebe von:
350 mm Durchmesser ohne Sieb . . . . Stück „ 125,00
400 „ „ „ „ . . . . „ „ 135,00
500 „ „ „ „ . . . . „ „ 150,00

S c h ü t t e l- und S i e b a p p a r a t siehe unter „S c h ü t t e l a p p a r a t e".

S i e b v o r r i c h t u n g e n (Siebzylinder) mit abnehmbarem Siebrahmen; die Rahmen sind mit Gewebe bespannt. Unter dem Zylinder wird entweder eine Förderschraube angebracht, die das gesiebte Mahlgut weiter führt, oder es befinden sich — falls der Zylindermantel aus Geweben verschiedener Maschengrösse besteht — unter dem Zylinder Trichter, welche das Mahlgut von verschiedenem Feinheitsgrad gesondert auffangen und weiter leiten:

Durchmesser des Zylinders . . mm	500	500	600	600	800	800	1000	1000
Länge desselben . . . . . . „	2500	3500	2500	3500	2500	3500	2500	3500
Durchmesser der Riemenscheibe „	600	600	700	700	800	800	900	900
Breite derselben . . . . . . „	120	130	120	130	120	130	120	130
Umdrehungen der Riemenscheibe in der Minute	33	33	30	30	25	25	23	23
Kraftverbrauch . . . . HP	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,6	0,75	1,0
Raumbedarf { Länge . . . . . m	3,5	4,5	3,6	4,6	3,9	4,9	3,9	5,0
Raumbedarf { Breite . . . . . „	1,2	1,2	1,3	1,3	1,7	1,7	2,0	2,0
Raumbedarf { Höhe . . . . . . „	1,7	1,7	1,8	1,8	2,2	2,2	2,5	2,5
Gewicht des Zylinders ohne Holzkasten und ohne Förderschraube kg	320	375	360	420	510	590	650	750
Gewicht des Holzkastens . . . . „	330	380	430	500	490	550	600	700
„ der Förderschraube . . „	40	55	40	55	55	70	65	100
Preis des Zylinders ohne Holzkasten und ohne Förderschraube . . Mk.	550	730	630	800	700	850	870	980
Preis des Holzkastens . . . . . „	170	220	220	250	250	340	340	400
„ der Förderschraube . . . „	130	150	130	150	130	150	150	180

Siebe:

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Siebe und Siebmaschinen:

Borbecker Maschinenfabr. & Giesserei, Th. Kade, Bergeborbeck.

Karl Seemann, Berlin N. 39, Sprengelstr. 15.

Motoren dazu:

Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Siebzylinder resp. Siebmaschinen:

Max Friedrich & Co., Maschinenfabrik, Leipzig-Plagwitz 55.

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk Magdeburg-Buckau.

Siedekessel siehe „K e s s e l".

Siedepunkt.

	S. P. °C.		S. P. °C.
Aldehyd (Azetaldehyd)	+ 20,8	Kalium	+ 720
Alkohol (Äthylalkohol)	+ 78,4	Kampfer	+ 205
Ameisensäure	+ 99	Kohlenoxyd	— 190
Ammoniak	— 34	Kohlensäure (CO_2)	+ 79
Amylalkohol	+ 129—131	Leinöl	— 316
Anilin	+ 184,1	Luft	— 191
Anthrazen	+ 351	Methylalkohol	+ 66—67
Anthrachinon	+ 373	Methylsalizylat	+ 223
Äther (Äthyläther)	+ 35	Naphtalin	+ 217,9
Azetanilid	+ 295	α-Naphtol	+ 278—280
Azeton	+ 56,3	β-Naphtol	+ 285—286
Benzaldehyd	+ 179,1	Natrium	+ 742
Benzoësäure	+ 249,2	Paraffin	+ 300
Benzol	+ 80,5	Phenol	+ 180
Benzophenon	305,8	Phosphor	+ 290
Blei	+ 1510	Quecksilber	+ 357,25
Brom	+ 59	Sauerstoff	— 182,7
Chlor	— 33,5	Schwefel	+ 448,4
Chlorkohlenstoff	+ 77	Schwefelkohlenstoff	+ 46
Chloroform	+ 61	Schweflige Säure (SO_2)	— 8
Chrysen	+ 448	Schwefelphosphor	+ 518
Cyan	— 21	Stickstoff	— 194,4
Cyanwasserstoff	+ 26,5	Terpentinöl	+ 157
Diphenylamin	+ 310	Toluol	+ 111
Essigsäure (Eisessig)	+ 119	Triphenylmethan	+ 356,2
Essigsäureanhydrid	+ 138	Wasser, dest.	+ 100
Fluorwasserstoff	+ 19,4	Wasserstoff	— 243
Formaldehyd	— 21	Zink	+ 730
Glyzerin	+ 290	Zinkchlorid	+ 730
Jod	+ 180	Zinnchlorür	+ 606
Kadmium	+ 860		

Siedepunkts-Bestimmungsapparate siehe „D e s t i l l a t i o n" und „F r a k t i o n i e r a p p a r a t e".

Siegellack. Zusammengeschmolzene Mischungen, hauptsächlich aus Schellack mit Terpentin, wozu als mineralische Beimengungen Kreide, Schwerspat, Magnesia, gebrannter Gips, Zinkweiss und Wismutweiss, als Färbungsmittel Zinnober, Mennige, Englischrot, Beinschwarz, Kienruss, Berlinerblau, Chromgelb, Ocker und Zinkgelb kommen. Bei geringen Sorten ist ein Teil des Schellacks durch Kolophonium, Paraffin, Pech oder Ceresin ersetzt; feiner Siegellack wird zuweilen mit Perubalsam parfümiert.

Zur Darstellung schmilzt man zuerst Schellack und Terpentin unter ständigem Rühren bei mässiger Wärme zusammen, worauf die mineralischen Bei-

mengungen in Pulverform zugesetzt und zuletzt etwas Terpentinöl beigefügt wird; letzteres befördert das Brennen. Die fertige Masse wird in dünn mit Öl ausgestrichene Blechformen gegossen.

Guter Siegellack soll leicht schmelzen und brennen, gut fliessen, aber nicht leicht abtropfen; er soll auf dem Papier gut haften, scharfe Abdrücke geben und seine Farbe nicht verändern.

Über die künstliche Bereitung von Siegellack veröffentlicht Dr. Carl Goldschmidt eine Mitteilung (Chem. Ztg. 1905, 33), worin er schreibt: Bei der Giftigkeit der meisten Siegellacke hat eine billige Bereitung eines geeigneten Harzes wohl Wert. Die Formaldehydharze eignen sich nun dazu am besten. Am geeignetsten zur Bereitung von blauem Siegellack ist das Harz, welches aus Formaldehyd, Salzsäure und Methyldiphenylamin entsteht.

Siemens-Martinprozess siehe „Flusseisen".

Signalthermometer siehe „Thermometer".

Sikkative (Trockenmittel). Unter dieser Bezeichnung gehen mannigfache Zusätze zu Leinöl, Firnis und Firnisfarben, die ein schnelleres Trocknen dieser Medien bewirken. Die Sikkative kommen teils als Flüssigkeiten, teils in Pulverform in den Handel. Erstere, die man Trockenöle nennt und durch Kochen von Blei-, Mangan- oder Zinkpräparaten mit Leinöl sowie mit Mischungen aus Leinöl und Terpentinöl erhält, sind neuerdings teilweise durch die festen Sikkative verdrängt worden, d. h. dieselben ölsauren, leinölsauren sowie auch harzsauren Metallsalze, die durch Eindampfen aus den Trockenölen oder auch durch Zusammenschmelzen der Ausgangsmaterialien gewonnen werden. So erhält man die harzsauren Salze durch Zusammenschmelzen der Blei-, Mangan- und Zinkverbindungen mit Kolophonium.

Daneben finden als „Sikkative" Bleiglätte, Mennige, Bleizucker, Bleiborat, Bleimanganat, Manganborat, Manganoxalat, Braunstein u. a. m. Verwendung. Das Manganborat wird als Sikkativ schlechthin bezeichnet.

Für Leinöl ist das beste Sikkativ nach v. Zoul (Chem. Revue 11, 80) oxyleinölsaures Mangan, erhalten durch Verkochen von Leinöl mit Braunstein oder besser durch Neutralisation und dann folgende Oxydation von Leinölsäuren mit $KMnO_4$. Dieses Sikkativ wirkt schon in der Kälte auf Leinöl.

Das D. R. P. 154 756 schützt den Zusatz von Naphtalin bei der Herstellung von Sikkativen.

Die einzelnen Sikkative sind unter den betreffenden Metallverbindungen aufgeführt.

Sikkative:

Silber. **Ag** (*Argentum*). A. G. = 107,93. Es findet sich häufig gediegen; von seinen Erzen sind vor allem wichtig: Silberglanz Ag_2S, Kupfersilberglanz $Cu_2S . Ag_2S$, Schwarzgültigerz $Sb_2S_3 . 5 Ag_2S$, dunkles Rotgültigerz $Sb_2S_3 . 3 Ag_2S$ (Antimonsilberblende), lichtes Rotgültigerz (Arsensilberblende) $As_2S_3 . Ag_2S$, Polybasit $As_2S_3 . 9 (Ag_2 + Cu_2)S$ und Hornsilber AgCl. Ferner gewinnt man Silber aus den Fahlerzen, namentlich aus dem Antimonfahlerz.

Man gewinnt das Silber teils auf trocknem, teils auf nassem Wege, häufig auch durch Kombination beider Verfahren.

Früher wurde der trockne Weg, d. h. die Ansammlung des Silbers im Blei und seine Abscheidung daraus durch den Treibprozess, allein angewandt, während neuerdings die Amalgamationsverfahren und in letzter Zeit vor allem die Laugprozesse immer mehr an Ausdehnung gewinnen.

Bei der Verhüttung der Silbererze auf trocknem Wege schmilzt man die Erze mit Pb oder PbO zusammen; hierbei wird das Ag in seinen Verbindungen durch Pb ersetzt ($Ag_2S + Pb = PbS + Ag$) und von dem überschüssigen metallischen Pb im geschmolzenen Zustande gelöst. So erhält man silberhaltiges

Werkblei (vgl. darüber auch den Artikel „Blei“). Ist das Werkblei reich an Ag, so gewinnt man letzteres am besten durch den Treibprozess, auch Treiben oder Abtreiben genannt. Hierbei wird das Werkblei in einem Gebläseflammofen (Treibofen) bezw. auf einem Treibherd unter Einwirkung eines oxydierenden Luftstroms bei allmählich gesteigerter Temperatur solange geschmolzen, bis sämtliches Pb zu PbO oxydiert ist; das PbO sammelt sich über dem Ag und fliesst ab, so dass schliesslich reines Ag metallglänzend zurückbleibt („blickt“) — Blicksilber. Das Blicksilber wird nochmals einem oxydierenden Schmelzen vor dem Gebläse in einer porösen Muffel unterzogen, wobei letztere die oxydierten Verunreinigungen einsaugt. Ist das Werkblei sehr silberarm, so „pattinsoniert“ man es vor dem Abtreiben, d. h. man schmilzt es in eisernen Kesseln und lässt es dann langsam erkalten; hierbei kristallisiert zuerst fast Ag-freies Pb aus, das sich so ohne Schwierigkeit von der länger flüssig bleibenden, weil leichter schmelzbaren, Ag-Pb-Legierung trennen lässt. Das so gewonnene silberreichere Werkblei wird in gewöhnlicher Weise getrieben. Ein Nachteil des Pattinson-Prozesses liegt darin, dass es sehr reines Pb erfordert; deshalb wird statt seiner vielfach der Parkes-Prozess benutzt. Derselbe beruht darauf, dass man dem geschmolzenen Werkblei bei etwa 450° Zn unter Umrühren zusetzt; letzteres vereinigt sich mit sämtlichem Ag und ewas Pb zu einem Schaum, der bei langsamem Abkühlen an die Oberfläche kommt und leicht abgehoben werden kann. Aus dem Schaum wird das Ag schliesslich durch Abtreiben gewonnen. Kombinationen des Pattinson- und Parkes-Prozesses sowie Modifikationen davon, die in neuerer Zeit hier und da vorgeschlagen sind, müssen hier übergangen werden.

Wie schon oben gesagt ist, zerfällt die Ag-Gewinnung auf nassem Wege in die Amalgamation und die Auslaugung. Die Amalgamation wird namentlich für die eigentlichen Silbererze angewandt und beruht auf der Fähigkeit des Quecksilbers, mit Ag ein im Überschuss des Hg lösliches Silberamalgam zu bilden. Das gediegene Ag der Erze wird direkt vom Hg gelöst, während die Ag-Verbindungen zuvor in das Metall selbst übergeführt sein müssen. Man röstet z. B. die Erze mit NaCl und zersetzt das entstandene AgCl durch Eisen: $2\,AgCl + Fe = Ag_2 + FeCl_2$; schliesslich wird Hg zugefügt, welches das gebildete Ag extrahiert. Das Silberamalgam erhitzt man in Retortenöfen, wobei Hg abdestilliert, während metallisches Ag zurückbleibt.

Die Ag-Gewinnung durch Laugprozesse deckt sich in vieler Hinsicht mit der Kupfer-Gewinnung auf nassem Wege (vgl. den Artikel „Kupfer“); so führt man z. B. das Ag der Erze durch HCl oder durch chlorierende Röstung (mit Alkalichloriden) in AgCl oder aber anderseits durch H_2SO_4 oder durch sulfatisierende Röstung in $AgSO_4$ über. Das AgCl wird in Kochsalzlösung, das $AgSO_4$ in H_2O durch Auslaugen gelöst; aus den Lösungen schlägt man das Ag durch Cu nieder (vgl. auch den Artikel „Gold“). Auch mit Hyposulfiten werden Silbererze ausgelaugt, ja neuerdings versucht man sogar mit Erfolg, die für die Goldgewinnung so wichtige Cyanidlaugerei auf Silber zu übertragen.

In letzter Zeit gewinnt die elektrolytische Entsilberung des Kupfers immer mehr an Bedeutung. Über die elektrochemische Scheidung von Gold und Silber nach dem Möbiusschen Verfahren, welches sich schon vollständig eingebürgert hat, vgl. den Artikel „Gold“. — Das Amer. Pat. 795 887 schützt ein Verfahren zur elektrolytischen Raffination von wismuthaltigem Silber.

Ag ist ein reinweisses Edelmetall, weich, sehr dehnbar, von allen Metallen der beste Leiter für Wärme und Elektrizität. Sp. G. 10,4 bis 10,6; Sch. P. 968°, lässt sich bei Weissglut durch das Knallgasgebläse destillieren, wobei es bläulichen Dampf bildet. Reines geschmolzenes Silber absorbiert aus der Luft sein 20 faches vol. O, der beim Erstarren unter „Spratzen“ des Silbers wieder entweicht.

Neuerdings hat man das Ag auch in einer wasserlöslichen oder, richtiger gesagt, kolloidalen Form kennen gelernt. Über die Herstellung kolloi-

daler Silberlösungen vgl. den Artikel „Kolloidale Körper". Abgesehen von den dort erwähnten Methoden sei das Verfahren von Küspert (Ber. d. deutsch. chem. Ges. 35,4066 und 4070) genannt; hiernach erhält man rotbraune Lösungen von kolloidalem Ag auf Zusatz von $AgNO_3$-Lösungen zu konz. formaldehydhaltigem Wasserglas. Olivgrüne bis hellgraugrüne Silberlösungen erhält man aus verd. $AgNO_3$-Lösung nach Neutralisieren mit Na_2CO_3 durch Zusatz von Hydrazinhydrat (1 : 2000). Auch mit Hilfe der Lysalbinsäure und Protalbinsäure stellt man vorteilhaft kolloidales Silber her. — Über kolloidales Ag als Medikament siehe den Artikel „Kollargol".

In einer H_2S-haltigen Atmosphäre bedeckt sich Ag mit einer braunen bis schwarzen Schicht von AgS; in verd. HNO_3 ist das Metall leicht löslich. In reinem Zustande wird es wegen seiner Weichheit nur zur Anfertigung chemischer Apparate, wie Tiegel und Schalen, benutzt. Im übrigen vgl. die Artikel „Plattieren", „Silberlegierungen" und „Versilbern". Altsilber (oxydiertes Silber) siehe unter „Metallfärbung".

Silber, rein	z. Z. 1 kg	Mk.	72,00
Feinsilber (in Form chemischer Apparate)	„ 1 „	„	120,00

Silber:

Franz Eisenach & Cie., Offenbach a. M.

Silbererz-Aufbereitungs-Anlagen:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Silberapparate:

Franz Eisenach & Cie., Offenbach a. M.

Silberbad siehe „Versilbern".

Silberglätte (Bleiglätte; Bleioxyd) s. unter „Bleiverbindungen".

Silberlegierungen. Wegen der Weichheit wird das Ag fast nur mit andern Metallen legiert verwendet. Den Ag-Gehalt der Legierungen drückte man früher so aus, dass man angab, wieviel Lot feines Silber in der Mark den Legierung enthalten sind. Man teilte hierbei die Mark Silber in 16 Lot à 18 Grän, z. B. enthält zehnlötiges Silber in einer Mark (16 Lot) 10 Lot Ag und 6 Lot Cu. Jetzt bedient man sich zur Gehaltsbestimmung nicht mehr der „Lötigkeit", sondern drückt den Feingehalt in Tausendsteln aus. Eine Legierung vom Feingehalt 850 enthält also in 1 kg Masse 850 g Ag und 150 g Cu.

Meistens legiert man mit 10 % Cu, und so haben die Silbermünzen der meisten Länder, wie fast alle silbernen Schmucksachen, einen Feingehalt von 900. Bei silbernen Scheidemünzen wählt man den Cu-Gehalt oft höher, um ein grösseres Format zu erhalten. Legierungen bis 50 % Cu sind noch ziemlich weiss, darüber hinaus rötlich; man gibt solchen Legierungen eine dünne weisse Oberfläche, indem man sie bei Luftzutritt glüht und dann das oberflächlich entstandene CuO durch Kochen mit Weinstein-Kochsalzlösung entfernt (Weisssieden).

Ag vereinigt sich mit Cu nicht besonders leicht; auch wird durch die Beimengung von Cu das lästige, zu blasigen Gussstücken führende Spratzen (s. unter „Silber") nicht vollständig beseitigt. Deshalb fügt man häufig kleinere oder grössere Mengen Zink zu, welches sich mit dem Ag leicht vereinigt; auch Cd kommt als Zusatz in Betracht.

Zu dem Zwecke, kupferreichen Ag-Legierungen eine schöne silberweisse Farbe zu erhalten, wird Aluminium und Nickel (s. unter „Nickellegierungen") sehr häufig mit dem Silber legiert, bezw. den AgCu-Legierungen beigemischt.

Silberutensilien:

Franz Eisenach & Cie., Offenbach a. M.

Silberverbindungen.

1. Silberchlorid (Chlorsilber; *Argentum chloratum*). AgCl. Findet sich in der Natur als Mineral Silberhornerz, wird künstlich

durch Fällen von $AgNO_3$-Lösungen mit HCl- oder NaCl-Lösung als weisser käsiger Niederschlag erhalten. Ausgewaschen und getrocknet bildet es ein weisses, amorphes, in H_2O, HNO_3 und HCl unlösliches, in NH_3 leicht lösliches, sich am Licht durch Reduktion schnell schwarz färbendes Pulver, das bei 260° schmilzt und dann zu einer farblosen, weichen, hornartigen Masse (Hornsilber) erstarrt.

2. Silberjodid (Jodsilber; *Argentum jodatum*). AgJ. Findet sich in der Natur als Jodargyrit, wird künstlich durch Fällen von $AgNO_3$-Lösungen mit HJ oder Alkalijodiden erhalten. Blassgelbes, in H_2O und verd. Säuren fast unlösliches, in NH_3 schwer, leichter in konz. KJ-Lösung lösliches Pulver, das beim Erhitzen schmilzt und dann zu einer hornähnlichen gelben Masse erstarrt.

3. Silbernitrat (*Argentum nitricum*), $AgNO_3$, siehe den besonderen Artikel „Höllenstein".

4. Silbersulfat (schwefelsaures Silber; *Argentum sulfuricum*). Ag_2SO_4. Durch Erhitzen von Silberfeilspänen oder schwammförmig reduziertem Silber (aus AgCl durch Zn + HCl erhalten) mit H_2SO_4 und Abdampfen zur Kristallisation dargestellt. Kleine, farblose, glänzende Kristalle; löslich in 200 T. H_2O von 15°, in 70 T. H_2O von 100°, leichter löslich in mit H_2SO_4 oder HNO_3 angesäuertem Wasser.

Silbersulfat . . . . H Mk. 10,00; 1 kg Mk. 92,00

5. Silberzitrat (zitronensaures Silber; *Argentum citricum*) siehe den Artikel „Itrol".

Silicide siehe „Silizide".

Silicium siehe „Silizium".

Siliciumverbindungen siehe „Siliziumverbindungen".

Silikatdünger siehe „Düngemittel, künstliche".

Silikatschlackenpulver siehe „Eisenschlacke".

Silin. Verbindung von Hexamethylentetramin (s. d.) mit Zitronenkieselsäure; in alkalisch-erdigem Wasser gelöst kommt es als Silin-Brunnen in den Handel. Es soll zur Bekämpfung der harnsauren Diathese dienen.

Silizide. Das Silizium (s. d.) verbindet sich im elektrischen Ofen mit vielen Metallen zu Siliziden, die in mancher Hinsicht den Karbiden (s. d.) sehr ähnlich sind. Die Silizide sind durch besondere Härte ausgezeichnet, was ihnen bald weitergehende technische Bedeutung verleihen dürfte. Es seien Chromsilizium $SiCr_2$, Mangansilizium $SiMn_2$, Eisensilizium $SiFe_2$ und Kupfersilizium $SiCu_2$ genannt. Man erhält die Silizide teils durch Zusammenschmelzen des betreffenden Metalles mit Silizium im elektrischen Ofen, teils durch Erhitzen von Gemischen aus Kieselsäure, Metalloxyden und Kohle. Bemerkenswert ist, dass sich das Silizium mit den Metallen häufig bei einer Temperatur verbindet, die unterhalb des Schmelzpunktes der Bestandteile liegt.

Verfahren zur Herstellung der Silizide von Ba, Sr, Ca sind in den D. R. P. 199 193, 204 567 und 206 785 niedergelegt. Eine Methode zur Gewinnung der Silizide von Schwermetallen schützt D. R. P. 210 216.

Siliziumkarbid siehe „Karborund" und „Silundum".

Silizium. Si. (Kiesel). A. G. = 28,21. Ist nächst O das Element, welches an dem Aufbau der oberen Erdschichten den grössten Anteil hat; es findet sich jedoch niemals frei, sondern stets als SiO_2 (s. „Siliziumverbindungen") oder in Form von Silikaten. Das Element selbst erhält man u. a. durch Reduktion von staubförmiger SiO_2 mittels Magnesiumpulvers und nachheriges Extrahieren mit Säuren. Während es auf diese Weise im amorphen Zustande als dunkelbraunes, lockeres, an der Luft entzündliches Pulver resultiert, erhält man kristallisiertes (diamantförmiges) Si durch Erhitzen von Kieselfluorkalium K_2SiF_6 mit Al oder durch Eintragen einer

Mischung von 15 T. Na_2SiF_6 mit 20 T. granul. Zn und 4 T. Na in einen zum Glühen erhitzten Tontiegel oder schliesslich durch Reduktion von Quarz mittels Holzkohle unter Zusatz von CaO und Mn_3O_4 im elektrischen Ofen; das Reaktionsgemisch wird von den andern Bestandteilen durch Ausziehen mit HCl und HF befreit. Nach dem Amer. Pat. 732 410 gewinnt man Si aus tonerdesilikathaltigen Materialien (z. B. gewöhnlichem Ton), indem man sie, mit metall. pulv. Al vermischt, in einem elektrischen oder andern Ofen einer hohen Temp. aussetzt; man kann dann einerseits Si und anderseits aluminiumoxydhaltige Schlacke abstechen. Nach dem D. R. P. 147 871 gewinnt man kristallinisches Si so, dass man Gemenge einer Siliziumsauerstoffverbindung mit Aluminiumpulver und Schwefel zur Entzündung bringt: Die Mischung fängt an zu brennen und schmilzt zu einer Schwefelaluminiummasse zusammen, in der sich nach dem Erkalten das Si eingebettet findet; man gewinnt es, indem man das Al_2S_3 durch H_2O zersetzt.

In kristallinischer Form bildet das Si schwarze glänzende Blättchen oder harte spröde Oktaeder, die an der Luft unverändert bleiben, dagegen unter Einwirkung von CO_2-Gas in SiO_2 übergehen. Unlöslich in Säuren, löslich in heisser konz. Kalilauge und Natronlauge.

Man verwendet das Silizium namentlich in Legierung mit Cu, Sn und Zn als Siliziumbronze (s. unter „Bronzen"); hierbei setzt man das Si der Bronze in Form von Siliziumaluminium oder von Siliziumkupfer zu. Ersteres erhält man direkt durch Elektrolyse von Aluminiumsilikat, letzteres u. a. durch Schmelzen von Cu mit SiO_2 und NaCl.

Siliziummetall, techn., geschmolzen	1 kg	Mk.	20,00
„ amorph. mit HF gereinigt	1 „	„	140,00
„ Graphitform	1 „	„	160,00
„ chem. rein krist.	1 „	„	200,00

Siliziumverbindungen.

1. Siliziummonoxyd (Monox) SiO. Nach Potter vollzieht sich die Reaktion $SiO_2 + Si = 2\,SiO$ im elektrischen Ofen in einer indifferenten Atmosphäre, noch besser, wenn man statt Si Siliziumkarbid als Reduktionsmittel verwendet. Das SiO bildet einen weichen, braunen, sehr feinen, voluminösen Niederschlag.

Nach Amer. Pat. 886 636 verwendet man statt Si (oder C) geeignete Mengen von Leichtmetallen (Mg oder Al) als Reduktionsmittel der SiO_2. Das Erhitzen geschieht unter Ausschluss der Luft in CO oder unter stark vermindertem Druck. Auch das Amer. Pat. 908 131 bezieht sich auf die Gewinnung von SiO.

2. Siliziumdioxyd (Kieselsäureanhydrid; *Acidum silicicum*), SiO_2, auch schlechthin Kieselsäure (oder Kieselerde) genannt. Es findet sich in der Natur kristallisiert als Quarz und Tridymit, amorph als Opal; hiervon ist der Quarz weitaus die wichtigste und verbreitetste Form. Künstlich erhält man SiO_2 in Kristallen durch Zersetzung von Glas und andern Silikaten mittels H_2O unter Druck bei 300—400°, amorph durch sehr starkes Glühen von Silikaten. Über Gefässe aus geschmolzener Kieselsäure vgl. den Artikel „Quarzglas".

Wirkliches Kieselsäurehydrat erhält man durch Eindampfen der Lösung von Natriumsilikat (oder Kaliumsilikat) mit HCl und Wiederaufnehmen des Rückstandes mit H_2O als gallertigen Niederschlag.

Kieselsäure, natur., weiss, Pulver	% kg	Mk.	20,00
„ „ „ präpariert	1 „	„	2,00
„ gelatinös, gereinigt	1 „	„	2,00
„ gefällt, techn., weiss	% „	„	39,00
„ „ gereinigt, Pulver . . . 1 kg Mk. 1,00;	% „	„	75,00
„ „ chem. rein, Pulver	1 „	„	2,60

3. Kieselfluorwasserstoff siehe besonderen Artikel.
4. Siliziumbronze siehe „Bronzen".

5. Siliziumkarbid siehe „Karborund" und „Silundum".
6. Siliziumkupfer siehe „Silizium".
7. Ferrosilizium siehe „Eisenlegierungen".
8. Silikate siehe unter den betreffenden Metallverbindungen; Wasserglas siehe besonderen Artikel.

Siloxikon. Feuerfestes, von selbst hart werdendes Material, sehr widerstandsfähig gegen Alkalien und Säuren, unlöslich in geschmolzenem Eisen und Schlacke. Man benutzt es zur Herstellung feuerfester Ziegel, Muffeln, Röhren, Tiegel, Ofenauskleidungen u. s. w. Es hat ungefähr die Zusammensetzung Si_2C_2O und wird nach den Amer. Pat. 722 902 und 722 903 so dargestellt, dass man im elektrischen Ofen gepulverte Kieselsäure mit einer geringeren Menge Kohle erhitzt, als zur Gewinnung von Karborund (s. d.) nötig ist.

Silundum. Chemisch Siliziumkarbid, also mit Karborund (s. d.) identisch. Man gewinnt es dadurch, dass man Kohlenstücke bei einer Temperatur von 1800—1900° unter Luftabschluss der Einwirkung von Siliziumdämpfen aussetzt. Dabei ändert sich die Form der Kohlenstücke nicht.

Silundum ist sehr hart und dient hauptsächlich als Widerstandsmaterial zum elektrischen Kochen und Heizen, also ebenso wie Kryptol (s. d.). Besonders wird es auch empfohlen, um elektrische Einäscherung von Leichen zu ermöglichen. Wichtig ist, dass Silundum sich als elektrischer Leiter noch bei 1600—1700° benutzen lässt, also bei Temperaturen, denen Platin nicht mehr standhält.

Sirolin. Flüssiges Heilmittel, das eine Lösung von 10 T. Thiokol (s. d.) in 140 T. Orangensirup ist.

Es wird bei Lungenkrankheiten, Katarrhen, Keuchhusten u. a. m. innerlich gegeben.

Sirolin . . . . Flasche Mk. 3,20

Sirup (Syrup). Eine mehr oder weniger gereinigte, meist gesättigte, dickflüssige, wässerige Zuckerlösung, welche bei der Zuckerfabrikation als Neben- bezw. Zwischenprodukt erhalten wird. Vgl. darüber die Artikel „Invertzucker", „Melasse", Stärkezucker" und „Zuckerfabrikation". Für pharmazeutische Zwecke sowie zur Darstellung von Likören, Limonaden u. s. w. werden reine Sirupe durch Auflösen von Zucker in H_2O dargestellt. Sirupe, die gleichzeitig aromatische Bestandteile von Früchten u. s. w. enthalten, bezeichnet man als Fruchtsirupe.

Bestimmung des Wassergehalts im Sirup mittels des Abbeschen Refraktometers:

Carl Zeiss, Jena. Prospekt Mess 172.

Sirup:

Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 18).

Vakuum-Apparate zur Sirupfabrikation:

Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6 b (s. Inserate).

Anlagen zur Sirupfabrikation:

Volkmar Hänig & Comp., Heidenau-Dresden.

Skopolamin (Hyoszin), $C_{17}H_{21}NO_4$, Alkaloid, das im Samen des Bilsenkrauts, in der Wurzel von Tollkirsche und Stechapfel u. a. gefunden wird. Es bildet farblose, in H_2O unlösliche Prismen vom Sch. P. 59°. Die Salze werden medizinisch als Beruhigungsmittel und Narkotika benutzt.

Skopolamin in Form von Salzen . . . . 1 kg Mk. 3,00; D Mk. 25,00

Skopomorphin. Gemisch von Skopolamin und Morphium, wird zur Erzeugung von Narkosen injiziert.

Skrubber siehe „Leuchtgas".

Smalte siehe „K o b a l t f a r b e n".

Soamin, Natriumsalz der p-Aminophenylarsinsäure, ist ein Ersatzmittel des Atoxyls und wird gegen Syphilis verwendet.

Soda (Natriumkarbonat). Na_2CO_3. Für die technische Darstellung kommen drei Verfahren, nämlich der L e b l a n c - P r o z e s s , der A m m o n i a k - S o d a p r o z e s s und neuerdings das e l e k t r o l y t i s c h e V e r f a h r e n in Betracht; bei allen dreien geht man vom K o c h s a l z aus.

I. L e b l a n c - P r o z e s s.

Das NaCl wird zunächst im Na_2SO_4 übergeführt; über diesen Teil der Fabrikation siehe den Artikel „S u l f a t". Das Na_2SO_4 schmilzt man mit Kohle und Kalkstein; hierbei gehen zwei Reaktionen vor sich, nämlich 1. die Reduktion des Sulfats zu Natriumsulfid ($Na_2SO_4 + 2\,C = Na_2S + 2\,CO_2$) und 2. die Umsetzung des Sulfids zu Soda und unlöslichem Calciumsulfid ($Na_2S + CaCO_3 = Na_2CO_3 + CaS$).

Das Sulfat soll möglichst wenig NaCl und keine freie H_2SO_4 enthalten: es soll locker und porös sein und keine geschmolzenen Stücke aufweisen. Man verwendet es meist ohne vorherige Zerkleinerung. Der Kalkstein, welcher grob gemahlen wird, sei möglichst rein und weich. Die Kohle verwendet man meistens als Grus; sie soll aschenarm sein, langsam verkoken und eine hohe Koksausbeute liefern. Das Mischungsverhältnis der drei Materialien ist in den einzelnen Werken verschieden; für rotierende Öfen benutzt man gewöhnlich 100 T. Sulfat, 80 T. Kalkstein und 35—40 T. Kohle.

Früher fand die Reaktion, d. h. das Schmelzen der Rohsoda, in Flammöfen statt, bei denen mittels Handbetriebs ein fortwährendes Durchstossen und Umwenden der Masse bewirkt wurde; dies ist nötig, um Klumpenbildung und mangelhafte Reaktion der Einzelbestandteile aufeinander zu vermeiden. Neuerdings ist der Handbetrieb fast überall durch r o t i e r e n d e S o d a - ö f e n (Z y l i n d e r ö f e n; R e v o l v e r ö f e n) ersetzt worden. Der „R e - v o l v e r" ist ein eiserner, innen mit feuerfesten Steinen ausgemauerter Zylinder, der um seine Achse rotiert. Die Feuerungsgase (entweder durch einfache Rostfeuerung oder durch Gasfeuerung gewonnen) durchstreichen den mittleren Kanal des Zylinderofens, während sich letzterer fortwährend dreht. Ist die Reaktion fast beendet, so gibt man etwa 6—7 % des Zylinderinhalts an Sulfat und ebensoviel Kalksteinpulver zu, wodurch die Masse sehr dünnflüssig wird und sich deshalb leicht aus dem Revolver ausgiessen lässt; auch bläht sie sich nachher stark auf und lässt sich gut auslaugen.

Die gewonnene Schmelze bleibt einige Tage an feuchter Luft liegen, wodurch der stets vorhandene Ätzkalk gelöscht und die Masse gelockert wird; letzteres erleichtert die Auslaugung. Dann wird die Masse grob zerschlagen und systematisch ausgelaugt. Es geschieht dies in eisernen Auslaugekasten, die zu 4—6 zu einer Batterie vereinigt sind. Die Einrichtung ist so getroffen, dass das reine H_2O zuerst zu der schon fast vollständig ausgelaugten, zuletzt dagegen zu der ganz frischen Masse gelangt, indem es vom Boden eines Kastens nach dem oberen Teil des nächsten Kastens strömt. Ist ein Kasten völlig erschöpft, so wird er neu beschickt und reiht sich nun dem letzten an, während das frische H_2O in den zweiten Kasten eintritt.

Die gewonnenen Laugen müssen sich zunächst klären, und zwar in der Wärme, weil sonst unreine Soda auskristallisiert. Man verdampft die geklärte Rohlauge in Pfannen, die durch die abziehenden Feuergase der Sodaöfen geheizt werden. Hierbei wird wiederholt Lauge nachgefüllt und das Verdampfen solange fortgesetzt, bis der ganze Inhalt einen dicken Brei bildet; durch Umrühren und Losstossen verhindert man Ansetzen und Anbrennen des ausscheidenden Salzes. Das gewonnene Rohsalz lässt man abtropfen und bringt es hierauf in den Kalzinierofen; häufig wird es zuvor durch Dampf ausgewaschen, wobei namentlich das gebildete Ätznatron (s. „S o d a , k a u s t i s c h e") in Lösung geht. Beim Kalzinieren, d. h. dem Entwässern der Soda, muss ein Schmelzen der Masse vermieden werden; dies ist schwierig, falls das Soda-

salz NaOH und Schwefelnatrium enthält, falls diese Salze also nicht durch Auswaschen mit Dampf entfernt wurden oder falls die bei diesem Auswaschen entstandene Ätzlauge (Rotlauge) mit auf Soda verarbeitet werden soll. In solchen Fällen „karbonisiert" man das NaOH, indem man schon beim Eindampfen der Sodalauge Sägespäne zusetzt; letztere verbrennen beim Kalzinieren zu CO_2 und führen das NaOH in Na_2CO_3, das Na_2S in Na_2SO_4 über. Besser erreicht man den Zweck, wenn man die durch Waschen mit Dampf erhaltene Rotlauge mit CO_2 und Luft behandelt; auch kann man sie über einen Koksturm (Reaktionsturm) fliessen und ihr CO_2 mit Luft engegenströmen lassen. Als CO_2 benutzt man Kalkofengase oder Koks-Verbrennungsgase; die karbonisierte Rotlauge wird eingedampft und mit der gewaschenen Soda zusammen kalziniert. Die Kalzinieröfen haben sehr verschiedene Konstruktion; meist sind sie mit Rührwerken versehen, während andernfalls ein häufiges Durcharbeiten von Hand nötig ist.

Die so gewonnene Soda ist meistens nicht rein weiss, auch nicht klar in H_2O löslich. Man löst sie zur Raffinierung nochmals in H_2O, klärt die Lösung, fügt zur Zerstörung organischer Substanzen Chlorkalk zu, dampft dann wieder zur Trockne und kalziniert wie früher.

Von je her hat man sein Augenmerk darauf gerichtet, die grossen Massen von Sodarückständen des Leblanc-Prozesses irgendwie nutzbringend zu verwerten. Von den vielen Verfahren sind namentlich 1. das von Schaffner und Helbig und 2. das von Chance wichtig; beide sind im Artikel „Schwefel" erörtert. Das letztere wird mit dem Verfahren von Claus kombiniert und liefert durch Verbrennen von H_2S mit einer genau äquivalenten Menge O einesteils S und andernteils H_2O; auch kann man das H_2S zu SO_2 verbrennen und auf Schwefelsäure (s. d.) verarbeiten.

II. Ammoniak-Sodaprozess.

Bei diesem Verfahren, das auch als Solvay-Sodaprozess bezeichnet wird, geschieht die Umwandlung von NaCl in Na_2CO_3 direkt, also nicht wie beim Leblanc-Prozess unter Vermittelung von Na_2SO_4 oder andern Natriumsalzen. Das Prinzip des Verfahrens beruht in der Reaktion:

$$NaCl + NH_4 . HCO_3 = NaHCO_3 + NH_4Cl,$$

d. h. Kochsalz wird durch saures Ammoniumkarbonat in schwer lösliches Natriumbikarbonat einerseits und in gelöst bleibenden Salmiak anderseits umgewandelt; durch Erhitzen stellt man aus dem $NaHCO_3$ das neutrale Karbonat, d. h. Soda, her. In der Praxis lässt man nicht fertig gebildetes $NH_4 . HCO_3$ sondern ein Gemisch von NH_3 und CO_2 auf das NaCl einwirken. Die abfallenden Salmiaklaugen werden mit Kalk destilliert, wobei das NH_3 wieder entweicht und aufs neue in den Prozess eintritt. Anderseits wird beim Erhitzen des $NaHCO_3$ die Hälfte der benutzten CO_2 wieder frei und geht ebenfalls in den Betrieb zurück. Theoretisch würde man also mit derselben Menge NH_3 ein für allemal reichen und nur immer die Häfte der CO_2 neu zuführen müssen; in der Praxis braucht man allerdings bedeutend mehr CO_2, und auch NH_3-Verluste lassen sich nicht vermeiden.

Man benutzt eine beinahe kalt gesättigte Kochsalzlösung, und zwar gewöhnlich direkt als Salzsole, wobei das Versieden des Salzes gespart wird. Durch die Möglichkeit, dieses ausserordentlich billige Rohmaterial zu verwenden — aber auch nur dadurch — ist der Ammoniaksodaprozess dem Leblancverfahren wirtschaftlich überlegen. Gleichzeitig wird dadurch aber die Ammoniaksodafabrikation weit mehr von örtlichen Verhältnissen abhängig.

In die starke Sole leitet man NH_3 ein, welches durch Destillation unreinen Ammoniakwassers bezw. der im Betriebe selbst abfallenden Salmiaklaugen mit Kalk entwickelt wird. Die Sättigung der NaCl-Lösung mit NH_3 geschieht meistens in Kolonnenapparaten, worin die Salzsole über Terrassen von oben nach unten fliesst und dabei den unten eingeführten, aufsteigenden NH_3-Dämpfen begegnet; durch einen um den Kolonnenapparat angebrachten Kühlmantel macht man die bei der Absorption entstehende Wärme unschädlich.

Die mit NH_3 gesättigte Sole wird nun mittels Montejus in die Karbonisationsapparate gedrückt, in denen sie der durch Brennen von Kalkstein[1]) entwickelten Kohlensäure begegnet. Die Karbonisatoren sind mannigfach konstruiert; meistens sind mehrere zu einer Batterie vereinigt. Geeignete Kühlvorrichtungen müssen dafür sorgen, dass die Temperatur bei der Umsetzung nicht über 40° steigt, doch soll sie zweckmässig auch nicht unter 30° sinken.

Das so gebildete und wegen seiner Schwerlöslichkeit ausfallende $NaHCO_3$ wird in Nutschenfiltern von der Mutterlauge getrennt und mit H_2O sorgfältig ausgewaschen. Durch Erhitzen in Flamm- oder Muffelöfen oder noch besser in der geschlossenen T h e l e n schen Pfanne führt man das Bikarbonat in Soda über; die entweichende Kohlensäure wandert in die Karbonisatoren zurück.

Wir verweisen auf die ausgezeichnete, sehr eingehende Monographie von K. W. J u r i s c h „Aus der Praxis der Ammoniaksoda-Industrie", die in elf Einzelabhandlungen in der Chemiker-Zeitung (Jahrg. 1906, Seite 681, 719, 799, 821, 880, 895, 904, 1073, 1091, 1143 und 1170) erschienen ist.

III. Elektrolytische Sodagewinnung.

Das elektrolytische Verfahren, aus wässerigen NaCl-Lösungen NaOH und Na_2CO_3 darzustellen, gewinnt jetzt, nachdem die vielen sich anfangs ergebenden Schwierigkeiten fast sämtlich überwunden sind, immer grössere Bedeutung, schon deshalb, weil es hier in einem einzigen Prozesse möglich ist, einerseits Cl und anderseits Alkalihydrate bezw. Alkalikarbonate zu gewinnen. Vgl. über das Verfahren den Artikel „C h l o r a l k a l i p r o z e s s, e l e k t r o l y t i s c h e r". Bei diesem Prozess scheidet sch an der Kathode Na aus, welches dann mit dem Lösungswasser NaOH (und H) bildet. Will man aus dem NaOH Soda gewinnen, so fällt man das NaOH durch Zuleiten von CO_2 zum Kathodenraum als $NaHCO_3$ aus und zersetzt letzteres später durch Erhitzen. Wirtschaftlich freilich kann die Gewinnung von Na_2CO_3 auf dem Umwege über NaOH nicht erscheinen.

Bis zu Ende der 70 er Jahre wurde fast die ganze Menge der Soda nach dem Leblanc-Verfahren gewonnen, während jetzt 80 % aller Soda nach dem Solvay-Prozess dargestellt werden. Vielleicht wäre das Verhältnis noch mehr zu Gunsten des Ammoniak-Verfahrens verschoben, wenn nicht zu grosse Kapitalien in den Fabrikanlagen der Leblanc - Industrie festgelegt wären. Ob der elektrolytische Sodaprozess, wie man vielfach prophezeit, über kurz oder lang auch das Solvay-Verfahren verdrängen wird, lässt sich heute noch nicht entscheiden.

Die Soda kommt teils kalziniert, teils als K r i s t a l l s o d a in den Handel. Zur Darstellung der letzteren löst man das gereinigte kalzinierte Salz (frei von Na_2S und $NaHCO_3$) in siedendem H_2O zu einer Stärke von 30 bis 34° Bé, setzt etwas Kalkmilch zur Zerstörung von NaOH sowie etwas Chlorkalk zur Zersetzung organischer Substanz zu und lässt die klare Lösung in die Kristallisiergefässe ab. B l o c k k r i s t a l l s o d a erhält man nach dem D. R. P. 140 826, indem man einen Brei von Sodakristallen unter 200 Atm. zusammenpresst.

Für viele Zwecke ist der grossstückigen Kristallsoda die pulverig-kristallinische F e i n s o d a vorzuziehen. Nach dem D. R. P. 104 187 erhält man Feinsoda in klein-kristallinischem Zustande dadurch, dass die zu kristallisierende Sodalösung in Gefässen durch ein Rührwerk in beständiger Bewegung gehalten wird, während gleichzeitig mittels Luft Abkühlung erfolgt. Das Verfahren bietet mancherlei Vorteile, so ist die Feinsoda absolut frei von Mutterlauge, es wird an Arbeitskraft und Fabrikationsraum gespart, und endlich ist die Feinsoda schon 30 Minuten nach Beginn des Verfahrens lieferbar.

---

[1]) Auf diese Weise gewinnt man auch gleich den für die Zersetzung der Salmiaklaugen notwendigen Ätzkalk.

Das D. R. P. 182 462 schützt ein Verfahren zur Darstellung von fein kristallisierter Soda ohne Hinterlassung von Mutterlauge. Das D. R. P. 182 299 mit dem Zusatz-D. R. P. 184 228 beschreibt eine Kristallisiervorrichtung zur Herstellung von Kristallsoda.

Die Soda kristallisiert mit 10 H_2O in grossen farblosen Kristallen, welche an der Luft verwittern und hierbei schliesslich in einfach gewässertes Salz $Na_2CO_3 + H_2O$ übergehen. Nach Löwel lösen 100 T. H_2O bei:

	0°	10°	15°	20°	25°	30°	38°	104°
Na_2CO_3	6,97	12,06	16,20	21,71	28,50	37,24	51,67	45,47
$Na_2CO_3 + 10\,H_2O$	21,33	40,94	63,20	92,82	149,13	237,64	1142,17	539,63

Spez. Gew. der Sodalösungen nach Lunge.

Spez. Gewicht bei 15°	Grade Baumé	Gew.-Proz.		Spez. Gewicht bei 15°	Grade Baumé	Gew.-Proz.	
		Na_2CO_3	$Na_2CO_3 + 10H_2O$			Na_2CO_3	$Na_2CO_3 + 10H_2O$
1,007	1	0,67	1,807	1,083	11	7,88	21,252
1,014	2	1,33	3,587	1,091	12	8,62	23,248
1,022	3	2,09	5,637	1,100	13	9,43	25,432
1,029	4	2,76	7,444	1,108	14	10,19	27,482
1,036	5	3,43	9,251	1,116	15	10,95	29,532
1,045	6	4,29	11,570	1,125	16	11,81	31,851
1,052	7	4,94	13,323	1,134	17	12,43	33,600
1,060	8	5,71	15,400	1,142	18	13,16	35,493
1,067	9	6,37	17,180	1,152	19	14,24	38,405
1,075	10	7,12	19,203				

Spez. Gew. konzentr. Sodalösungen bei 30° nach Lunge.

Spez. Gewicht bei 30°	Grade Baumé	Gew.-Proz.		Spez. Gewicht bei 30°	Grade Baumé	Gew. Proz.	
		Na_2CO_3	$Na_2CO_3 + 10\,H_2O$			Na_2CO_3	$Na_2CO_3 + 10H_2O$
1,142	18	13,79	37,21	1,231	27	21,42	57,80
1,152	19	14,64	39,51	1,241	28	22,29	60,15
1,162	20	15,49	41,79	1,252	29	23,25	62,73
1,171	21	16,27	43,89	1,263	30	24,18	65,24
1,180	22	17,04	45,97	1,274	31	25,11	67,76
1,190	23	17,90	48,31	1,285	32	26,04	70,28
1,200	24	18,76	50,62	1,297	33	27,06	73,02
1,210	25	19,61	52,91	1,308	34	27,97	75,48
1,220	26	20,47	55,29				

Was die Bezeichnung der Grädigkeit von Handelssoda betrifft, so geben die deutschen Grade die Prozente Na_2CO_3, die Gay-Lussac-Grade die Prozente Na_2O an, während die französischen Grade

(D e s c r o i z i l l e s - G r a d e) die Mengen Schwefelsäure (H_2SO_4) bedeuten, welche von 100 T. der Soda neutralisiert werden; sonst beurteilt man die Soda auch wohl nach den äquivalenten Prozenten NaOH. Viele englische Fabriken (sofern sie nicht Gay-Lussac-Grade gebrauchen) benutzen Gradbezeichnungen, die ausserordentlich unbestimmt und schwankend sind. Die am meisten üblichen englischen Grade (N e w c a s t l e r G r a d e) beziehen sich ebenfalls auf Prozente Na_2O wie die Gay-Lussac-Grade, aber sie gehen von dem unrichtigen Äquivalent (d. h. halben Molekulargewicht) 32 statt 31 für Na_2O aus. Folgende Tabelle unterrichtet über das Verhältnis der verschiedenen Grade zueinander.

Gay-Lussac Grade Na_2O	Deutsche Grade Na_2CO_3	Englische Grade Na_2O	Descroizilles Grade H_2SO_4	Gay-Lussac Grade Na_2O	Deutsche Grade Na_2CO_3	Englische Grade Na_2O	Descroizilles Grade H_2SO_4	Gay-Lussac Grade Na_2O	Deutsche Grade Na_2CO_3	Englische Grade Na_2O	Descroizilles Grade H_2SO_4
0,5	0,85	0,51	0,79	22,0	37,62	22,29	34,77	43,5	74,37	44,07	68,76
1,0	1,71	1,01	1,58	22,5	38,47	22,80	35,56	44,0	75,23	44,58	69,55
1,5	2,56	1,52	2,37	23,0	39,33	23,30	36,35	44,5	76,08	45,08	70,34
2,0	3,42	2,03	3,16	23,5	40,18	23,81	37,14	45,0	76,94	45,59	71,13
2,5	4,27	2,54	3,95	24,0	41,04	24,31	37,93	45,5	77,80	46,10	71,92
3,0	5,13	3,04	4,74	24,5	41,89	24,82	38,72	46,0	78,66	46,60	72,71
3,5	5,98	3,55	5,53	25,0	42,75	25,33	39,51	46,5	79,51	47,11	73,50
4,0	6,84	4,05	6,32	25,5	43,60	25,83	40,30	47,0	80,37	47,62	74,29
4,5	7,69	4,56	7,11	26,0	44,46	26,34	41,09	47,5	81,22	48,12	75,08
5,0	8,55	5,06	7,90	26,5	45,31	26,85	41,88	48,0	82,07	48,63	75,87
5,5	9,40	5,57	8,69	27,0	46,17	27,35	42,67	48,5	82,93	49,14	76,66
6,0	10,26	6,08	9,48	27,5	47,02	27,86	43,46	49,0	83,78	49,64	77,45
6,5	11,11	6,59	10,27	28,0	47,88	28,36	44,25	49,5	84,64	50,15	78,24
7,0	11,97	7,09	11,06	28,5	48,73	28,87	45,04	50,0	85,48	50,66	79,03
7,5	12,82	7,60	11,85	29,0	49,59	29,38	45,83	50,5	86,34	51,16	79,82
8,0	13,68	8,10	12,64	29,5	50,44	29,89	46,62	51,0	87,19	51,67	80,61
8,5	14,53	8,61	13,43	30,0	51,29	30,39	47,42	51,5	88,05	52,18	81,40
9,0	15,39	9,12	14,22	30,5	52,14	30,90	48,21	52,0	88,90	52,68	82,19
9,5	16,24	9,63	15,01	31,0	53,00	31,41	49,00	52,5	89,76	53,19	82,98
10,0	17,10	10,13	15,81	31,5	53,85	31,91	49,79	53,0	90,61	53,70	83,77
10,5	17,95	10,64	16,60	32,0	54,71	32,42	50,58	53,5	91,47	54,20	84,56
11,0	18,81	11,14	17,39	32,5	55,56	32,92	51,37	54,0	92,32	54,71	85,35
11,5	19,66	11,65	18,18	33,0	56,42	33,43	52,16	54,5	93,18	55,22	86,14
12,0	20,52	12,17	18,97	33,5	57,27	33,94	52,95	55,0	94,03	55,72	86,93
12,5	21,37	12,68	19,76	34,0	58,13	34,44	53,74	55,5	94,89	56,23	87,72
13,0	22,23	13,17	20,55	34,5	58,98	34,95	54,53	56,0	95,74	56,74	88,52
13,5	23,08	13,68	21,34	35,0	59,84	35,46	55,32	56,5	96,60	57,24	89,31
14,0	23,94	14,18	22,13	35,5	60,69	35,96	56,11	57,0	97,45	57,75	90,10
14,5	24,79	14,69	22,92	36,0	61,55	36,47	56,90	57,5	98,31	58,26	90,89
15,0	25,65	15,19	23,71	36,5	62,40	36,98	57,69	58,0	99,16	58,76	91,68
15,5	26,50	15,70	24,50	37,0	63,26	37,48	58,48	58,5	100,02	59,27	92,47
16,0	27,36	16,21	25,29	37,5	64,11	37,99	59,27	59,0	100,87	59.77	93,26
16,5	28,21	16,73	26,08	38,0	64,97	38,50	60,06	59,5	101,73	60,28	94,05
17,0	29,07	17,22	26,87	38,5	65,82	39,00	60,85	60,0	102,58	60,79	94,84
17,5	29,92	17,73	27,66	39,0	66,68	39,51	61,64	60,5	103,44	61,30	95,63
18,0	30,78	18,23	28,45	39,5	67,53	40,02	62,43	61,0	104,30	61,80	96,42
18,5	31,63	18,74	29,24	40,0	68,39	40,52	63,22	61,5	105,15	62,31	97,21
19,0	32,49	19,25	30,02	40,5	69,24	41,03	64,01	62,0	106,01	62,82	98,00
19,5	33,34	19,76	30,82	41,0	70,10	41,54	64,81	62,5	106,86	63,32	98,79
20,0	34,20	20,26	31,61	41,5	70,95	42,04	65,60	63,0	107,72	63,83	99,58
20,5	35,05	20,77	32,40	42,0	71,81	42,55	66,39	63,5	108,57	64,33	100,37
21,0	35,91	21,27	33,19	42,5	72,66	43,06	67,18	64,0	109,43	64,84	101,16
21,5	36,76	21,78	33,98	43,0	73,52	43,57	67,97	64,5	110,28	65,35	101,95

Gay-Lussac Grade Na_2O	Deutsche Grade Na_2CO_3	Englische Grade Na_2O	Descroizilles Grade H_2SO_4	Gay-Lussac Grade Na_2O	Deutsche Grade Na_2CO_3	Englische Grade Na_2O	Descroizilles Grade H_2SO_4	Gay-Lussac Grade Na_2O	Deutsche Grade Na_2CO_3	Englische Grade Na_2O	Descroizilles Grade H_2SO_4
65,0	111,14	65,85	102,74	69,5	118,83	70,41	109,85	74,0	126,52	74,97	116,97
65,5	111,99	66,36	103,53	70,0	119,69	70,92	110,64	74,5	127,37	75,48	117,76
66,0	112,85	66,87	104,32	70,5	120,53	71,43	111,43	75,0	128,23	75,99	118,55
66,5	113,70	67,37	105,11	71,0	121,39	71,93	112,23	75,5	129,08	76,49	119,34
67,0	114,56	67,88	105,90	71,5	122,24	72,44	113,02	76,0	129,94	77,00	120,13
67,5	115,41	68,39	106,69	72,0	123,10	72,95	113,81	76,5	130,79	77,51	120,92
68,0	116,27	68,89	107,48	72,5	123,95	73,45	114,60	77,0	131,65	78,01	121,71
68,5	117,12	69,40	108,27	73,0	124,81	73,96	115,39	77,5	132,50	78,52	122,50
69,0	117,98	69,91	109,06	73,5	125,66	74,47	116,18				

Die Hauptmenge der Soda dient zur Herstellung von Glas und Seife; ferner wird sie in der Färberei, Bleicherei, Papierfabrikation, zur Darstellung zahlreicher Na-Salze (Phosphat, Wasserglas, Borax) benutzt sowie weiter als Mittel gegen Kesselstein, in der Metallurgie sowie bei vielen sonstigen technischen Prozessen.

Über die Verarbeitung der Sodarückstände s. den Artikel „Schwefel".

Prüfung: Bei chemisch reinem Na_2CO_3 findet man den Gehalt aus dem sp. G. unter Benutzung der abgedruckten Tabellen von Lunge. Die Alkalinität bestimmt man durch Titrieren mit N-Salzsäure mit Methylorange als Indikator in der Kälte oder mit Lackmus in Siedhitze. Das Ergebnis der Titration drückt man in Graden aus; vgl. dazu die vorstehend abgedruckte Tabelle über das Verhältnis der verschiedenen Sodagrade. Ist kalzinierte Soda zu untersuchen, so muss dieselbe vor der Analyse unbedingt schwach geglüht werden. Im übrigen handelt es sich bei reiner Soda um die Bestimmung des Unlöslichen, des Kochsalzes, des Sulfats, seltener auch des Schwefelnatriums, des Natriumsulfits, des Eisens u. s. w. Das Unlösliche bestimmt man durch Behandeln von 50 g Soda mit warmem Wasser unter längerem Umrühren, Abfiltrieren, Auswaschen mit heissem H_2O und nach dem Trocknen Wägen auf dem Filter. Um das im Unlöslichen enthaltene Eisenoxyd zu bestimmen, befeuchtet man das trockene Filter nach der Wägung wieder mit H_2O und löst das Fe_2O_3 auf dem Filter in warmer HCl. Das Filtrat fällt man wieder mit NH_3, löst den dabei entstehenden Niederschlag nach dem Abfiltrieren in verd. H_2SO_4 (1 : 4), reduziert mit Zn und titriert dann mit einer $^1/_{20}$ N-Permanganatlösung. Zur Bestimmung von NaCl versetzt man die Sodalösung bis zur genau neutralen oder schwach alkalischen Reaktion mit HNO_3 und titriert dann mit Silberlösung unter Anwendung von K_2CrO_4 als Indikator. Zur Bestimmung des Sulfats bereitet man eine Lösung von Soda in HCl und fällt das heisse Filtrat mit $BaCl_2$. Die Menge des Schwefelnatriums ermittelt man, indem man 5 g Soda in 100 ccm H_2O löst, die Lösung zum Sieden erhitzt, NH_3 zusetzt und dann mit ammoniakalischer Silberlösung titriert, bis kein schwarzer Niederschlag von Ag_2S mehr entsteht. (Zur Bereitung der ammoniakalischen Silberlösung löst man 13,845 g Feinsilber in reiner HNO_3, versetzt die Lösung mit 250 ccm NH_3-Flüssigkeit und verdünnt dann mit H_2O zu 1 l. 1 ccm dieser Silberlösung = 0,005 g Na_2S.) Im Filtrat dieser Bestimmung ermittelt man den Gehalt an Natriumsulfit, indem man 50 ccm Filtrat mit Essigsäure ansäuert und nach Zusatz von Stärkelösung mit $^1/_{10}$ Jodlösung titriert; 1 ccm der $^1/_{10}$ N-Jodlösung = 0,0063 g Na_2SO_3.

Hat man Rohsoda zu untersuchen, so digeriert man 50 g gepulverte Substanz mit 450 ccm abgekochtem, CO_2-freiem Wasser bei 45°, füllt auf 500 ccm auf, lässt absetzen und filtriert. Durch Titrieren von 10 ccm dieser Lösung mit N-Salzsäure und Methylorange erhält man den alkalimetrischen Gesamtgehalt, welcher Na_2CO_3, NaOH und Na_2S umfasst. Zur Bestimmung des NaOH + Na_2S versetzt man 20 ccm der Sodalösung in einem 100 ccm-Kolben mit 10 ccm $BaCl_2$-Lösung (1 : 10), füllt mit siedendem Wasser auf, schüttelt um, verschliesst den Kolben, pipettiert nach Absetzen des Niederschlags 50 ccm heraus und titriert mit N-Salzsäure und Methylorange, wodurch man die Summe von NaOH und Na_2S erhält. Um nun endlich den Gehalt an Na_2S zu ermitteln, verdünnt man 20 ccm der Sodalösung mit H_2O auf 200 ccm und titriert nach Ansäuern mit Essigsäure und Zusatz von Stärkelösung mit $^1/_{10}$ N-Jodlösung. 1 ccm der $^1/_{10}$ N-Jodlösung = 0,0089 g Na_2S.

Soda, krist., inkl. Sack von % kg Inhalt . . . . % kg Mk. 6,50—7,50
„ kalziniert, 98% inkl. Originalfass . . . . % „ „ 13,00
„ raffin. entwässert . . . . % „ „ 15,00
„ dopp. gereinigt, krist. . . . . % „ „ 14,00
„ „ „ entwässert . . . . % „ „ 43,00
„ chem. rein, krist., D. A. IV . . . . % „ „ 18,00
„ „ „ entwässert, D. A. IV . . . . % „ „ 48,00
„ „ „ wasserfrei . . . . % „ „ 88,00

Soda, kaustische. Man versteht darunter ein Produkt, das im wesentlichen aus N a t r i u m h y d r a t (Ä t z n a t r o n) NaOH besteht, meistens aber durch Na_2CO_3 mehr oder weniger verunreinigt ist. Will man kaustische Soda direkt aus Rohsoda erhalten, so gibt man der Schmelze (vgl. „S o d a") von vornherein einen höheren Zusatz an Kohle, laugt auch die Schmelze mit etwas wärmerem Wasser (50°) als gewöhnlich aus und lässt die Laugen dünner abfliessen. Am bequemsten erhält man kaustische Soda aus den R o t l a u g e n vom Auswaschen der rohen Soda (s. d.); diese Laugen enthalten grosse Mengen NaOH, so dass man sie direkt eindampfen und die ausgeschiedenen Salze entfernen kann, worauf in der verbleibenden Natronlauge nur noch das Na_2S zerstört werden muss.

Aus fertiger Soda stellt man NaOH durch Umsetzung mit $Ca(OH)_2$ dar, doch dürfen die Sodalaugen nicht stärker als 11—13° Bé sein, weil sonst die Umsetzung sehr unvollständig erfolgt. Man behandelt die Sodalaugen mit dem Kalk bei Siedehitze, wobei die notwendig Bewegung der Flüssigkeit entweder durch ein Rührwerk oder durch einen eingeblasenen Luftstrom (mittels Körtingschen Injektors) bewirkt wird; in letzterem Falle wird gleichzeitig das Na_2S grösstenteils oxydiert. Der Kalk wird in einem eingehängten Siebe in der Lauge selbst gelöscht. Nach der Reaktion wird die klare Lauge abgezogen, durch ein Nutschenfilter filtriert und in Pfannen (oder auch in Dampfkesseln) eingedampft. Ist eine Konzentration von 38° Bé erreicht, lässt man die Lauge einige Zeit stehen und dekantiert dann von den ausgeschiedenen Salzen (hauptsächlich Na_2SO_4 und Na_2CO_3). Die Lauge passiert nochmals Klärgefässe und kommt dann in den eigentlichen Schmelzkessel, wo zuerst bis zu einem S. P. von 160° eingedampft und nach Entfernung der ausgeschiedenen Salze und des Schlamms weiter erhitzt wird, bis der S. P. über 360° gestiegen ist. Dann bedeckt man den Kessel und oxydiert nunmehr das noch vorhandene Na_2S durch mehrstündiges Einblasen eines Luftstroms oder Zusatz von $NaNO_3$ in kleinen Portionen. Zum Schluss wird der geklärte Kesselinhalt in eiserne Trommeln oder Tonnen geschöpft.

Nach einem andern (patentierten) Verfahren erhält man kaustische Soda durch Glühen eines Gemisches von reiner Soda mit Eisenoxyd im Drehofen bei heller Rotglut: Es entweicht CO_2, während N a t r i u m f e r r i d zurückbleibt. Beim Auslaugen mit heissem H_2O (80—90° C.) zersetzt sich das Natriumferrid, indem sich NaOH löst, während Fe_2O_3 zurückbleibt; letzteres kann nach dem Trocknen wieder für den Prozess verwendet werden.

Beim Eindampfen der Ätzalkalilaugen werden die Gefässe stark angegriffen. Diesen Übelstand will das Franz. Pat. 352 076 dadurch beseitigen, dass man die Lauge unter vermindertem Druck bei 180° entwässert; die Masse wird dabei dick und fest und zerfällt bei geeignetem Rühren in ein trocknes Pulver.

In dem D. R. P. 140 605 zur Reinigung von NaCl-Lösungen wird angeführt, dass sich die Umsetzung von Sulfat mit Ätzkalk zu NaOH und $CaSO_4$ in technisch verwertbarem Umfange vollziehe, wenn man die beiden Ausgangsmaterialien in einer Kochsalzlösung aufeinander einwirken lasse. Es ist nicht ausgeschlossen, dass dieses Verfahren noch einmal für die Gewinnung von kaustischer Soda wichtig wird. —

Vor allem hat neuerdings die e l e k t r o l y t i s c h e Gewinnung von NaOH aus Chlornatrium grosse Bedeutung gewonnen. Über den Prozess siehe den Artikel „C h l o r a l k a l i p r o z e s s, e l e k t r o l y t i s c h e r".

Man soll aber auch durch Elektrolyse wässeriger Lösungen von S u l f a t Ätznatron erzeugen können. So elektrolysiert man nach dem Franz. Pat. 332 510 Na_2SO_4-Lösungen, die durch Zusatz von Kalk kaustisch gemacht sind.

Prüfung: Grosse Sorgfalt muss man auf die Probenahme legen; eine etwa vorhandene blinde Kruste (durch Anziehung von H_2O und CO_2 entstanden) muss man vor dem Abwägen der Proben abkratzen.

Die Prüfung erstreckt sich meistens nur auf die Gesamtalkalinität, das Ätznatron und unter Umständen auf Wasser, Natriumchlorid und Sulfat. Den Gesamttiter ermittelt man wie bei Soda durch Titrieren mit N-Salzsäure und Methylorange in der Kälte; die Resultate berechnet man genau wie bei Soda (vgl. die dort abgedruckte Tabelle über das Verhältnis der Grade). Auch die Bestimmung des NaOH erfolgt, wie bei Soda angegeben, d. h. nach Zusatz von überschüssigem $BaCl_2$ durch Titrieren mit HCl und Methylorange (oder Phenolphtalein). Den Wassergehalt kann man nicht durch direktes Erhitzen im Porzellantiegel bestimmen, weil dabei Verluste unvermeidlich sind. Lunge verfährt so, dass er 5 g kaustische Soda in einem kleinen, vollkommen ausgetrockneten Erlenmeyerkolben (Höhe 14—15 cm; Inhalt ca. $^1/_4$ l), der zusammen mit einem aufgesetzten, ebenfalls trocknen Trichter vorher abgewogen war, auf einem Sandbade 3—4 Stunden auf 150° erhitzt; die Substanz muss den Boden des Kolbens in dünner Schicht bedecken. Schliesslich lässt man den Kolben samt aufgesetztem Trichter auf einer Marmorplatte erkalten und wägt zurück.

Die übrigen Bestimmungen werden genau wie bei Soda (s. d.) ausgeführt.

Über das sp. G. reiner Lösungen von kaustischer Soda vgl. unter „Natronlauge".

Soda, kaustische, geschmolzen einschl. Eisentrommel v. 300 kg:

127—129°	% kg	Mk. 28,00
131°	% „	„ 32,00
Soda, kaustische, techn. geschmolzen, zerstückelt	% „	„ 35,00
„ „ „ „ Schuppen	% „	„ 46,00
„ „ „ „ granul.	% „	„ 48,00
„ „ „ „ Pulver	% „	„ 50,00

Andere Qualitäten (gereinigt und reines NaOH) siehe unter „Natriumverbindungen" (No. 30 b. Natriumhydrat); kaustische Soda in Lösung siehe unter „Natronlauge".

Soda, kaustische:

Fuerst Bros. & Co., New York, Nos 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 13).

Anlagen zur Bereitung von Natronlauge, Kristallsoda u. s. w. baut:

Th. Knösel, Ziviling., Neustadt, Westpr.

Sodawasser siehe „Mineralwässer".

Sodophthalyl, ist Phenolphthaleindinatriumchinon, dient als Abführmittel, wirkt wie Phenolphthalein, aber intensiver, eignet sich auch zu subkutanen Injektionen.

Solanin. $C_{42}H_{87}NO_{15}$. Alkaloid, das in den Nachtschattenarten (*Solaneen*) vorkommt. Es zeigt ziemlich starke Giftwirkung.

Solanin, chem. rein krist. . . . . D Mk. 11,00

Solaröl (Photogen). Unter dieser Bezeichnung gehen verschiedene Kohlenwasserstoffe, die bei der Verarbeitung des Braunkohlenteers (s. d.) auf Paraffin (s. d.) als Nebenprodukte gewonnen werden. Im besonderen bezeichnet man als Photogen die leichter flüchtigen Körper vom sp. G. 0,800—0,820, während zum Solaröl die bei 160—195° übergehenden Kohlenwasserstoffe vom sp. G. 0,825—0,830 gezählt werden; eine scharfe Trennung beider Fraktionen ist unmöglich. Das Photogen wird zur Reinigung von Paraffin, zur Karburierung von Leuchtgas und als Fleckwasser benutzt, während die Solaröle zur Beleuchtung dienen.

Eine andere Art von Solaröl wird bei der Destillation des Erdöls gewonnen, und zwar stellt dasselbe ein zwischen Petroleum und Schmierölen stehendes Abfallöl dar, welches man zur Karburierung von Wassergas sowie auch vielfach zur Auflösung der mit Kalk neutralisierten Säureharze (Abfälle der Petroleumraffination) benutzt. Diese Mischung dient zur Heizung von Destillier-, Dampf- und Lokomotivkesseln, kommt jedoch nur für die Ursprungsländer (namentlich Russland) in Frage.

Sole siehe „Salz".

Solurol. Unter diesem Namen wird die Nukleotinphosphorsäure $C_{30}H_{46}N_4O_{15} . 2 P_2O_5$, auch Thyminsäure genannt, in den Handel gebracht. Gelbes, amorphes, in H_2O leichtlösliches Pulver, das als Gichtmittel dienen soll, da es die Eigenschaft besitzt, bei 20° sein eigenes Gewicht Harnsäure in Lösung zu halten.

Solutol siehe „Kresole".

Solvent-Naphta. Fraktion des Steinkohlenteers (s. d.), das bei der Rektifikation des Leichtöls gewonnen wird. (Vgl. auch den Artikel „Benzol".) Es ist eine Flüssigkeit vom sp. G. (bei 15°) 0,875; bei 160° müssen etwa 90 % übergehen, während bei 130° höchstens 20 % abdestillieren dürfen. Die Solvent-Naphta (Auflösungsnaphta) enthält Xylole und Trimethylbenzole; die übrigen Bestandteile sind grossenteils noch nicht genau erforscht. Der Name Solvent-Naphta rührt daher, dass diese Fraktion zum Auflösen von Kautschuk bei der Herstellung wasserdichter Stoffe benutzt wird. Ferner dient sie zur Reinigung von Anthrazen (s. d.).

Solvent-Naphta:

Theerproduktenfabrik Baese & Meyer, Braunschweig.

Chemische Werke Fürstenwalde, Dr. B. Hecker & W. Zeidler, G. m. b. H., Fürstenwalde-Spree.

Solveol. Kresole, die durch Zusatz von kresotinsaurem Natrium wasserlöslich gemacht sind.

Braune, durchsichtige, ölige, neutrale Flüssigkeit von mildem Teergeruch, mit H_2O ohne Kresolabscheidung mischbar; sp. G. 1,153—1,158. Es dient als Desinfiziens.

Solveol . . . . 1 kg Mk. 3,10

Somatose. Ein aus Fleisch nach nicht bekanntem Verfahren hergestelltes Nährpräparat, dessen wesentlicher Bestandteil Albumosen sind, und zwar sind etwa 78 % Albumosen und 3 % Pepton darin enthalten.

Gelbes, fast geschmack- und geruchloses Pulver, leicht löslich in H_2O. Man gibt es Genesenden, bei geschwächter Verdauung, Bleichsucht, Rhachitis u. s. w.

Auch als flüssige Somatose, als Milchsomatose und als Eisensomatose kommt dieses Nährpräperat in den Handel.

Somatose	H	Mk. 5,00	(mit 20 % Rabatt
Eisensomatose	H	„ 5,75	„ „ „
Flüssige Somatose	Flasche	„ 2,50	„ „ „

Somnal. Lösung einer Mischung von Chloralhydrat und Urethan in Alkohol. Man verwendet es medizinisch als Hypnotikum.

Somnal . . . . D Mk. 0,40; H Mk. 3,30

Somnoform (Narkoform). Mischung aus 60 T. Chloräthyl, 35 T. Chlormethyl und 5 T. Bromethyl. Es soll als lokales Anästhetikum dienen.

Sonnenbronze siehe „Kobaltlegierungen".

Sophol. Formonukleinsaures Silber, nach dem D. R. P. 188 435 dargestellt, ist ein gelbliches, leicht lösliches Pulver, das als antiseptisches Mittel Verwendung findet und sich besonders bei Behandlung gonorrhoischer Blennorrhoe bewährt hat.

Sorisin. Nachahmung des Sirolins (s. d.).

Sozojodol. Als Sozojodol-Präparate bezeichnet man die medizinisch verwendeten Salze der Dijod-p-phenolsulfosäure (Sozojodolsäure; *Acidum sozojodolicum)*:

$$C_6H_2\begin{cases} OH & (1) \\ J & (2) \\ SO_3H & (4) \\ J & (6) \end{cases}.$$

Zur Darstellung geht man von p-phenolsulfosaurem Kalium aus und führt dieses in salzsaurer Lösung durch Zusetzen einer Lösung von KJ und Kaliumjodat in das saure dijod-p-phenosulfosaure K über; durch verd. H_2SO_4 kann daraus die freie Säure $C_6H_2J_2(OH)SO_3H$ abgeschieden werden.

Die Sozojodolpräparate werden als Antiseptika, namentlich als Jodoformersatz, verwendet, und zwar in Form von wässerigen Lösungen, von Salben und (mit Talkum oder Milchzucker gemischt) als Streupulver, in dieser Form z. B. bei Schnupfen. Das Quecksilbersalz ist als Antisyphilitikum im Gebrauch. Die Sozojodolsalze sind sämtlich geruchlos.

Sozojodol-Natrium	H	Mk. 8,00
„ Kalium	H	„ 7,50

Sozojodol-Zink		H Mk. 11,00
„ Quecksilber		H „ 13,00
„ Wundsalbe	1/1 Tube Mk. 1,00;	1/2 Tube „ 0,55
„ Wundstreupulver	1/1 Dose „ 0,75;	1/2 Dose „ 0,50
„ Schnupfenpulver	1/1 „ „ 0,50;	1/2 „ „ 0,35

Sozojodolpräparate:

H. Trommsdorff, chem. Fabrik, Aachen.

Spanischweiss siehe „Wismutfarben".

Spatel.

Doppelspatel von poliertem Eisen:

Länge	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	27,5	30	35	40	45	50 cm.
Stück	0,20	0,25	0,30	0,40	0,45	0,50	0,55	0,65	0,80	0,95	1,25	1,50	1,80 Mk.

Spatel aus hartem Holz:

Länge	15	20	25	30	40	50 cm.
Stück	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,50 Mk.

Spatel aus Glas, 160 mm lang . . . . . Stück Mk. 0,20

Spatel aus Knochen:

Länge	10	12	14	16 cm.
Stück	0,20	0,25	0,30	0,40 Mk.

Spatel aus Berliner Sanitäts-Porzellan:

Länge	10,5—13	16—18,5	21—23,5	26—29	31—34 cm.
Mit Knopf	0,40	0,60	0,75	1,00	1,30 Mk.
Doppelspatel	0,50	0,70	0,85	1,20	1,45 „

Länge	36—39	42	44,5	47 cm.
Mit Knopf	1,60	1,90	2,50	3,00 Mk.
Doppelspatel	1,80	2,15	2,75	3,40 „

Doppelspatel aus Horn:

Länge	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	30 cm.
10 Stück	1,30	1,40	1,75	2,50	2,80	3,20	4,00	5,50	6,50	7,50	9,00 Mk.
Stück	0,15	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,45	0,60	0,70	0,80	1,00 „

Spatel aus Nickel nach Liebermann:

Länge	7,5	10	13 cm.
Stück	0,60	0,75	0,90 Mk.

Doppelspatel aus reinem Nickel:

Länge	12	15	18	21 cm.
Stück	0,70	1,00	1,20	1,50 Mk.

Spatel von Silber . . . . . 1 g ca. Mk. 0,30

Gewicht ca.	15	20 g.
Länge	9	15 cm.
Grösste Breite	12	15 mm.
Stück ca.	5,00	8,00 Mk.

Spatel aus Platin, 6 g und 8 g schwer, Fasson . . . . . Mk. 1,00—2,00

Löffelspatel aus Platin in jeder Länge und beliebigem Gewicht, Fasson . . . . . „ 2,00—5,00
(Gewöhnlich ca. 20 g schwer.)

Messerspatel aus Platin, mit feststehendem Griff, 5—10 g Gewicht, Fasson . . . . . Mk. 2,00

Messerspatel aus Platin, z. Einschlagen, v. 8—16 g Gew., Fasson „ 3,00

Der Platinpreis beträgt z. Z. . . . . . 1 kg Mk. 3800,00

Andere Spatel siehe unter „Löffel".

Spatel:

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Speckstein (Steatit). Wasserhaltiges Magnesiumsilikat, und zwar eine Abart des Talks (s. „Talkum"); er ist amorph, kommt in nieren-, knollen- und kugelförmigen Massen vor, ist grau, gelblich oder grünlichweiss gefärbt. Der Speckstein fühlt sich fettig an, ist dreh- und schneidbar, wird bei stärkerem Erhitzen weiss und brennt sich sehr hart.

Bernfeld & Rosenberg, Wien 9/1, Liechtensteinstr. 21. | Eduard Elbogen, Wien III/2, Dampfschiffstr. 10.

Spektralanalyse, Apparate dazu.

Grosses Präzisionsspektrometer mit 3 automatisch bewegten Rutherford-Prismen. Mit Tisch, Prismen, Spalt und 5 Okularen . . . . kompl. Mk. 3140,00

Gradsichtiges Spektroskop nach Hoffmann, mit Spalt, Okularen und Zubehör . . . . „ 228,00

Grosses Spektroskop nach Kirchhoff-Bunsen mit Rutherfordprisma oder Flintprisma, mit Okular, Skalenrohr und Spalt:
mit Flintprisma . . . . Mk. 365,00
mit Rutherfordprisma . . . . „ 392,00

Kleines Spektroskop nach Kirchhoff-Bunsen mit Flintprisma, Spalt, Okular und Zubehör . . . . „ 124,00

Derselbe Apparat mit beweglichem Fernrohr . . . . „ 171,00
„ „ „ „ „ u. Rutherfordprisma „ 191,00
„ „ „ fester Schutzkappe, Triebbewegung des Fernrohrs und Flintprisma . . . . „ 212,00

Derselbe Apparat mit fester Schutzkappe, Triebbewegung des Fernrohrs und Rutherfordprisma . . . . „ 232,00

Einfaches Taschenspektroskop mit festem Spalt in Futteral „ 22,00
„ „ „ bewegl. „ „ „ „ 27,00

Taschenspektroskop mit beweglichem Spalt und Reflexionsprisma mit Beleuchtungsspiegel, in Etui . . . . „ 39,00

Taschenspektroskop mit beweglichem Spalt, Reflexionsprisma mit Beleuchtungsspiegel und Wellenlängenskala . . . . „ 80,00

Dasselbe Instrument, jedoch verbessert (D. R. P. 128104), so dass für verschiedensichtige Augen keine Verschiebung von Spalt und Skala mehr nötig ist; die scharfe Einstellung wird durch eine exzentrische Scheibe mit 6 verschieden starken Linsen bewirkt . . . . . „ 85,00

Universalstativ zu den Taschenspektroskopen, je nach Zubehör Mk. 48,00—56,00

Halter für Reagenzgläser einschl. 6 Gläschen, zu den Taschenspektroskopen passend . . . . Mk. 9,00

Spektralapparat für den Bessemer-Prozess. Spalt- u. Beobachtungsfernrohre 26 mm Öffnung und 234 mm Fokus; mit 2 Prismen aus extra schwerem Glase. Dispersion ca. 14° . . . . „ 200,00

Vergleichsspektroskop für Laboratoriumszwecke mit Mikrospektralapparat nach Abbe, mit Wellenlängenskala auf Mikroskopstativ, zum Vergleich der Absorptionsspektren zweier Flüssigkeiten, Strahlenfilter, Farbgläser u. s. w., kompl. . . . . „ 300,00

Dazu Absorptionsgefässe mit Deckglasplatten (Höhe 1, 2, 5 oder 20 mm).
Einzelgefäss . . . . Stück „ 2,00
Doppelgefäss . . . . „ „ 4,00
Absorptionsgefäss mit variabler Dicke der Flüssigkeitsschicht „ „ 35,00

Vergleichsspektroskop für Farbentechniker, genau wie das vorige, jedoch zum gleichzeitigen Beobachten von drei Spektren eingerichtet, mit Wellenlängenskala . . . . „ 350,00

Dazu Absorptionsgefässe wie zu vorgenanntem Instrument.

Spermazeti und Spermazetiöl siehe „Walrat“.

Spezialstahl (Wolframstahl) siehe „Eisenlegierungen“.

Spezialwagen:

Spezifisches Gewicht (Volumgewicht; Dichte; Dichtigkeit).

Spezifische Gewichte fester Körper.

	Spez. Gew.		Spez. Gew.
Achat	2,55—2,67	Formsand, eingestampft	1,65
Alabaster	2,61—2,88	Galmei	2,56—4,41
Alaun	1,75	Gips	2,17—2,31
Alaunschiefer	2,34—2,59	Glas, Fenster-	2,64
Aluminium, chem. rein	2.6	„ Flint-	3,30
„ gegossen	2,56	„ grünes	2,81
„ Bronze	7,7	„ Kristall-	2,89
Antimon	6,71	„ Spiegel-	2,37—2,56
„ -blende	4,50—4,60	Glimmer	2,51—3,07
„ -glanz	4,70—4,85	Gold	19,36
„ -oxyd	5,78	Granat	3,56—4,25
Arsenik	5,77	Granit	2,54—2,96
Asbest	0,91—2,44	Graphit	1,70—2,33
Asphalt	1,07—1,16	Gummi arab.	1,36—1,44
Baryt	4,00	Gummigutt	1,18
Baryum	4,00	Gummilack	1,14
Baryumazetat	1,83	Harz, Fichten-	1,07
Baryumkarbonat	4,30	Holz, lufttrocken:	
Baryumnitrat	2,92	„ Ahorn-	0,67
Baryumsulfat	4,20	„ Akazien-	0,65—0,70
Basalt	2,41—2,86	„ Birken-	0,70—0,74
Bernstein	1,06—1,11	„ Birnen-	0,60—0,73
Bimsstein	0,91	„ Buchsbaum-	0,94
Blei	11,39	„ Eben-	0,78
Bleichlorid	5,80	„ „ frisch	1,33
Bleikarbonat	6,43	„ Eichen-	0,69
Bleioxyd	9,28	„ Erlen-	0,48
Blutstein	4,36	„ Eschen-	0,67
Brauneisenstein	3,80—4,20	„ Espen-	0,43
Calciumchlorid	1,76	„ Fernambuk-	1,01
Calciumkarbonat siehe „Kalkstein“		„ Fichten-	0,47
		„ Hainbuchen-	0,73
Calciumoxyd siehe „Kalk“.		„ Kiefer-	0,55
Chalcedon	2,66	„ Kork-	0,24
Chrom	5.90	„ Lärchen-	0,52
Chromoxyd	5,21	„ Linden-	0,56
Chrysopras	2,48	„ Mahagoni-	0,75
Cölestin	3,95	„ Nussbaum-	0,66
Cyaneisenkalium	1,83	„ Pappel-	0,38—0,39
Diamant	3,65—3,44	„ Pock-	1,26
Dolomit	2,79	„ Rotbuchen-	0,75—0,85
Eisen, gegossen	7,21	„ Tannen-	0,56
„ geschmiedet	7,79	„ „ frisch	0,89
„ -Gussstahl	7,92	„ Weiden-	0,49
„ -kies	4,60—4,88	„ Zedern-	0,56
„ -Stahl, gehärt.	7,82	Hornblende	3,33—3,41
„ „ ungehärt.	7,83	Indigo	0,77
Elfenbein	1,83	Jaspis	2,31
Erde, lehmig, frisch	2,10	Jod	4,95
„ „ trocken	1,90	Kadmium	8,66
„ mager, trocken	1.30	Kalium	0,865
Fahlerz	4,80—5,10	Kaliumbromid	2,42
Feldspat	2,53—2,60	„ -chlorid	1,84
Feuerstein	2,58—2,59	„ -jodid	3,08
Fischbein	1,24	„ -hydrat	2,66

	Spez. Gew.
Kaliumkarbonat	2,26
„ -nitrat	1,98
„ -sulfat	2,62
Kalk, gebrannt	2,3—3,2
„ gelöscht	1,3—1,4
Kalkmörtel, trocken	1,65—1,75
Kalkspat	2,62—2,75
Kalkstein	2,46—2,84
Kampfer	0,99
Kaolin	2,21
Kautschuk	0,93
Kies, trocken	1,8
Kieselsäure, amorph.	2,2
„ krist.	2,6
Knochen	1,7—2,0
Kobalt	8,5—9,5
Kobaltglanz	6,0—6,1
Kohle, von Pappelholz	0,12
„ „ Tannenholz	0,60
„ Braun-	1,20
„ Stein-	1,21—1,51
„ „ geschichtet, inkl. Zwischenräume, in kl. Stck.	0,85—0,95
do. in gr. Stck.	0,95—1,05
Koks	1,4
„ einschl. Zwischenräume	0,55
Kolophonium	0,93—1,20
Kopal	1,04—1,06
Kork	0,24
Kreide	2,69
Kryolith	2,96
Kupfer, gegossen	8,79
„ geschmolzen	8,94
„ gezogen	8,88
„ -glanz	8,70
„ -kies	4,17
„ -azetat	1,78
„ -oxyd	6,43
„ -sulfat, krist.	2,2—2,3
Lava	2,80
Leder, trocken	0,86
„ gefettet	1,02
Lehm, frisch	1,67—2,9
„ trocken	1,52
Leim	1,27
Magnesia	3,20
Magnesit	3,0
Magnesium	1,74
Mangan	8,01
Marmor	2,52—2,86
Mastix	1,04
Mauerwerk mit Kalkmörtel:	
von Bruchstein	2,40
von Sandstein	2,05—2,12
von Ziegelstein	1,47—1,59
Mennige	9,10

	Spez. Gew.
Mergel	2,30—2,70
Metall-Legierungen:	
Bronze	7,4—8,60
Glockenmetall	8,80
Kanonengut	8,44
Messing	8,2
Naphtalin	1,05
Natrium	0,98
„ -chlorid	1,89
„ -hydrat	2,81
„ -karbonat	2,47
„ -sulfat	2,25
Neusilber	8,4—8,7
Nickel	8,7—9,2
Ocker	3,5
Paraffin	0,87
Pech, weisses	1,07
„ -blende	6,50—6,60
Perlmutter	2,76
Phosphor, weiss	1,77
„ rot	2,18
„ -bronze	8,9
„ -eisen	6,70
„ -kupfer	8,9
„ -säure	1,56
Platin, gehämmert	20,34
„ gewalzt	22,07
„ -Draht	21,40—21,60
Porphyr	5,77—5,79
Porzellan	2,15—2,39
Quarz	2,65
Quecksilberoxyd	11,07
Rotbleierz	5,95
Rotkupfererz	5,70—6,00
Rubin	3,13—3,99
Salmiak	1,53
Sandstein	2,09—2,62
Saphir	3,13—4,83
Schiefer	2,67
Schlacke (Hochofen)	2,5—3,2
Schmirgel	4,0
Schwefel, amorph.	1,93
„ gediegen	2,09
„ -kies (Pyrit)	4,9—5,3
Schwerspat	4,56
Selen	4,30
Serpentin	2,68
Silber	10,47
„ -bromid	6,35
„ -chlorid	5,13
„ -jodid	5,61
„ -nitrat	4,35
Smalte	2,44
Speckstein	2,61
Stearin	0,97
Steinsalz	2,26
Strass	3,50—3,60

	Spez. Gew.		Spez. Gew
Strontianit	3,7	Weinstein	1,85
Strontiumkarbonat	3,62	Wismut	9,40—9,82
„ -sulfat	3,59	Wismutoxyd	8,97
Syenit	2,6—2,8	Wolfram	17,60
Talg	0,91—0,94	Ziegel	1,4—2,30
Talk	2,7	Zink, gegossen	6,86
Ton	1,8—2,6	Zink, gewalzt	7,12—7,20
„ -schiefer	2,75—2,90	„ -blende	4,01
Topas	3,50—4,01	„ -chlorid	2,25
Trachyt	2,6	„ -spat (Galmei)	4,1—4,5
Tragantgummi	1,32	„ -sulfat, krist.	2,04
Tripel	1,00—2,20	Zinn	7,29
Tuffstein	1,3	„ -chlorid	2,25
Turmalin	3,02—3,25	„ -chlorür	2,29
Umbra	2,2	Zinnober	8,12
Uranpecherz	6,60	Zinnstein	6,4—7,0
Wachs	0,96—0,98	Zucker	1,50—1,62
Walrat	0,88—0,95		

Spezifische Gewichte flüssiger Körper.

	Spez. Gewicht	Bei ° C.		Spez. Gewicht	Bei ° C.
Azeton	0,792	20	Methylalkohol	0.789	0
Äther (Äthyläther)	0,736	0	Mineralschmieröle	0,9—0,925	20
Aldehyd	0,801	0	Mohnöl	0,924	15
Alkohol (wasserfrei)	0,793	15	Naphta, Petroleum-	0,758	19
Amylalkohol	0,810	20	Ölsäure	0,898	15
Anilin	1,035	0	Olivenöl, (Baumöl,		
Anisöl	0,996	16	Provenceröl)	0,918	15
Baldrianöl	0,965	16	Palmöl	0,905	15
Baumwollensamenöl	0,926	15	Petroleumäther	0,665	15
Benzin	0,68—0,70	15	Petroleum, Leucht-	0,795—0,805	15
Benzol	0,899	0	Photogen	0,78—0,85	15
Bier	1,02—1,035	—	Putzöl	0,74—0,75	15
Brom	3,187	0	Quecksilber	13,596	0
Buttersäure	0,96	15	Rapsöl, roh	0,915	15
Chloroform	1,480	18	„ raffiniert	0,913	15
Eiweiss	1,041	15	Rizinusöl	0,969	15
Essigäther	0,905	17	Rüböl, roh	0,915	15
Essigsäure (Eisessig)	1,056	15,5	„ raffiniert	0,912	15
Glyzerin (wasserfrei)	1,27	100	Salpetersäure (49,9° Bé)	1,530	15
Harzöl	0,955	15	Salzsäure (40% HCl)	1,192	15
Kampferöl	0,910	—	Schwefelkohlenstoff	1,293	15
Karbolsäure, roh	0,95—0,965	15	Schwefelsäure (66° Bé)	1,842	15
Kienöl	0,85—0,86	15	„ rauchende	1,89	15
Klauenfett	0,916	15	Schwefl. Säure verdichtet	1,491	20
Kokosnussöl	0,925	15	Steinkohlenteer	1,195	0
Kreosotöl	1,04—1,10	15	Terpentinöl	0,873	16
Lavendelöl	0,877	16	Tran	0,918—0,925	15
Leinöl, gekochtes	0,942	15	Wasser (destilliert)	1,000	4
Meerwasser	1,03	4			

Über Apparate zur Bestimmung des sp. G. siehe im einzelnen die Artikel „Aräometer", „Messgefässe" (Pyknometer), „Volumenometer", „Wägen" sowie auch Molekulargewicht".

Spezifische Wärme ist die bei der Temperaturerhöhung um 1° von der Gewichtseinheit eines Körpers (1 kg) aufgenommene Wärmemenge. Als Einheit der Wärmemenge gilt die Kalorie (s. unter „Brennstoffe"). Die spezifische Wärme ist von der absoluten Temperaturhöhe abhängig; gewöhnlich bestimmt man die mittlere spezifische Wärme für einen bestimmten Temperaturintervall.

Wird die spezifische Wärme nicht auf die Gewichtseinheit sondern auf das Molekulargewicht des Körpers bezogen, so erhält man die Molekularwärme.

Bei allen Elementen ist die Atomwärme, d. h. das Produkt aus dem Atomgewicht und der zugehörigen sp. Wärme, annähernd gleichgross, nämlich ungefähr = 6,36.

Spezifische Wärme einiger fester und flüssiger Körper.

Substanz	Spezifische Wärme	Substanz	Spezifische Wärme
Antimon	0,0508	Silber	0,0570
Blei	0,0314	Stahl, weicher	0,1165
Schmiedeeisen	0,1138	„ harter	0,1175
Glas, sprödes	0,1923	Wismut	0,0308
„ gekühltes	0,1937	Zink	0,0955
Gold	0,0324	Zinn	0,0562
Gusseisen	0,1298	Phosphor	0,1887
Holzkohle	0,2411	Ziegelsteine	0,2410–0,1890
Holz, eichen	0,5700	„ feuerfest	0,2083
Kupfer	0,0951	Roheisen zwischen 0 u. 200°	0,13
Messing	0,0939	„ „ 0 u. 1200°	0,16
Platin	0,0324	Alkohol, absoluter	0,7000
Quecksilber	0,0333	Schwefelsäure	0,335
Schwefel, starr	0,1764	Wasser	1,000
„ geschmolzen	0,2026		

Spezifische Wärme einiger Gase und Dämpfe.

Substanz	Wasser = 1		Luft = 1 bei konstantem Druck
	bei konstantem Volumen	bei konstantem Druck	
Ätherdampf	0,3411	0,4810	2,0235
Alkoholdampf	0,3200	0,4510	1,8986
Atm. Luft	0,1686	0,2375	1,0000
Kohlenoxyd	0,1758	0,2479	1,0793
Kohlensäure	0,1535	0,2164	0,9104
Sauerstoff	0,1548	0,2175	0,9180
Stickstoff	0,1730	0,2438	1,0265
Sumpfgas	—	0,5930	—
Wasserstoff	2,4123	0,4090	14,3231
Wasserdampf	0,3337	0,4750	1,9794

Spiköl siehe „Lavendelöl".

Spinnfasern siehe „G e s p i n s t f a s e r n".

Spinnöle (Schmelzmittel), dienen zum Schlüpfrigmachen der Wollfaser beim Verspinnen. Vgl. „I s o l".

Spirituosen. Man rechnet hierzu 1. die g e w ö h n l i c h e n Trinkbranntweine, 2. die h ö h e r q u a l i f i z i e r t e n Spirituosen, wie Arrak, Rum und Kognak und 3. die Liköre und Bitter.

Die Trinkbranntweine werden im allgemeinen durch Verdünnung von Alkohol mit Wasser dargestellt, und zwar derart, dass die resultierenden Produkte zwischen 25 und 45 % Alkohol enthalten. Je nach der Abstammung des verwendeten Alkohols unterscheidet man Kornbranntwein (Nordhäuser Korn und Whisky) und Kartoffelbranntwein; ferner sind Kirsch- und Zwetschenbranntwein, Wachholderbranntwein und Tresterbranntwein (Franzbranntwein) zu nennen. Solche Branntweine werden teilweise über Früchten destilliert (Fruchtbranntwein), teilweise erhalten sie Zusätze von Zucker, ätherischen Ölen u. s. w. Die einzelnen Sorten sind durch besondere, dem Alkohol noch beigemengte Stoffe (z. B. Önanthäther, Fuselöl) in ihrer Art charakterisiert.

Die Bezeichnung Arrak ist eigentlich ein Kollektivbegriff für in Ostindien und in anderen tropischen Ländern durch Vergärung hergestellte Getränke, wobei im besondern der Reis und die Blütenkolben der Kokospalme vermaischt, vergoren und destilliert werden; hierauf wird noch 1 bis 2 mal rektifiziert. Der Alkoholgehalt echten Arraks schwankt gewöhnlich zwischen 48 und 54 Gew. %.

Den Rum stellt man unter Verwendung der Melasse des echten Rohrzuckers her, indem man dieselbe, mit Wasser verdünnt, vergären lässt. Aus der vergorenen Maische gewinnt man den Rum durch Destillation und Rektifikation. Der Alkoholgehalt schwankt zwischen 65 und 73 Gew. %.

Den Kognak (sogenannten echten Franzbranntwein) erhält man durch Destillation von Wein. Das Destillat nimmt erst nach längerem Lagern auf Eichenfässern den Charakter als „Kognak" an. Der Alkoholgehalt beträgt 40 bis über 60 Gew. %.

Arrak, Rum und Kognak werden künstlich täuschend nachgeahmt.

Die Liköre und Bitter sind gewöhnlich Gemische von Alkohol und Wasser mit Zucker, ätherischen Ölen, Pflanzenextrakten, Essenzen u. s. w. Ihr Alkoholgehalt kann zwischen 20 und 60 % schwanken; ihre Bereitungsart ist bei den äusserst zahlreichen Sorten sehr verschieden. Die zuckerreichsten Liköre führen die Bezeichnung Cremes.

Bei allen Spirituosen wird eine gute Qualität erst durch langes Lagern erzielt. Verschiedene Mittel sind vorgeschlagen worden, um diese „Reifung" in kürzerer Zeit zu bewirken. Für diesen Zweck scheint sich namentlich die Behandlung der Spirituosen mit Ozon zu bewähren, und es werden von Siemens & Halske Ozonanlagen zur künstlichen Alterung von Spirituosen (und Weinen) verschiedener Leistungsfähigkeit gebaut (vgl. auch den Artikel Ozon).

Zur Färbung von Spirituosen benutzt man: Karminlösung, Heidelbeertinktur und Himbeerfarbe für Rot. Indigkarmin (in wässeriger Lösung) für Blau. Mischungen der angegebenen roten und blauen Farbstoffe für Violett. Kurkumatinktur für Gelb. Chlorophyll für Grün. Zuckerkulör für Braun.

Allgemeines über die Fabrikation spirituöser Getränke siehe unter „Spiritus"; Lieferanten von Essenzen, ätherischen Ölen, Farben u. s. w. für Spirituosen siehe unter „Liköre".

Ozon-Anlagen zur Reifung von Spirituosen:

Spiritus (Alkohol, Äthylalkohol, Weingeist). Als Rohmaterialien der Spiritusfabrikation benutzt man:

1. alkoholhaltige Materialien, wie Wein, Abfälle von Wein, von Bier u. s. w.;
2. zuckerhaltige Materialien, wie Zuckerrüben, Melasse und süsse Früchte;
3. stärkehaltige Materialien, wie Kartoffeln und Getreide.

Alkoholhaltiges Rohmaterial bedarf zur Spiritusgewinnung nur der Destillation, während bei zuckerhaltigem zunächst der Zucker durch die Hefegärung in Alkohol übergeführt und danach letzterer abdestilliert werden muss. Enthält schliesslich das Rohmaterial nur Stärkemehl, so muss letzteres zunächst in Zucker umgewandelt werden, was meistens durch Diastase, selten durch Kochen mit verd. Säuren geschieht; der Zucker wird dann wieder vergoren und der Alkohol durch Destillieren von der Maische getrennt. Man hat demnach prinzipiell nur die Spiritusgewinnung aus stärkemehlhaltigen Rohstoffen zu beschreiben, um die Einzelheiten der Fabrikation aus zucker- und alkoholhaltigem Material mit zu umgreifen; geringfügige Abweichungen werden zum Schluss zu erörtern sein.

Handelt es sich um die Darstellung des Spiritus aus Kartoffeln, so werden letztere zunächst in besonders konstruierten Kartoffelwaschmaschinen sorgfältig gewaschen und dann durch Dampf gar gekocht (gedämpft), um die Stärke in eine leicht verzuckerbare Form überzuführen. Das Dämpfen geschieht meistens in dem sog. Henze-Dämpfer, einem nach unten konisch zugespitzten Apparat, worin die Kartoffeln mit Dampf von 2—3 Atm. weich gekocht und dann (mittels des Dampfes) durch einen scharfkantigen Rost hindurch in den Maischbottich gedrückt werden. Hierdurch sind die Kartoffeln aber noch nicht genügend zerkleinert; sie werden im Maischbottich durch eine Art von Holländer (vgl. unter „Papier“) oder auch in einer, zwischen dem Henze-Dämpfer und dem Maischbottich in die Rohrleitung eingeschalteten Mühle zu Brei zermahlen. Meistens wird schon vorher das Malz (s. d.) in zerquetschter Form zugesetzt, so dass bei der weiteren Zerkleinerung eine innige Mischung zwischen Kartoffeln und Malz erfolgt. Das im Malz enthaltene Ferment Diastase bewirkt die Verzuckerung der Kartoffelstärke in etwa ½ Stunde; am günstigsten ist hierfür eine Temperatur von 55°. Früher musste man die Wärme auf ca. 65° steigern, um die mit den Materialien zugeführten und aus der Luft hineingelangten, den Gärungsprozess schädlich beeinflussenden Bakterien abzutöten; neuerdings erreicht man dasselbe besser und bequemer durch einen geringen Zusatz von Flusssäure oder Natriumfluorid bei der Vergärung. Die verzuckerte Maische wird durch Wasserkühlung und Luftkühlung auf eine Temperatur von 15—20° abgekühlt, worauf man Kunsthefe (s. „Hefe“) zusetzt und so in den Gärbottichen (aus Fichten- oder Eichenholz) den Zucker zu Alkohol vergären lässt. Da in Deutschland die Spiritusfabrikation nach dem Maischraum besteuert wird, so maischt man möglichst dick ein, und zwar zeigen die Dickmaischen 20—26° Ball. Bei der Gärung steigt die Temperatur um etwa 17°; vorher darf die Maische nicht mehr als ca. 14° warm sein, weil beim Überschreiten einer Temperatur von 31° die Gärung leidet. Die Gärung verläuft in drei Phasen (Angärung, Hauptgärung und Nachgärung); man unterscheidet steigende, fallende und wälzende Gärung. Die gesetzlich zulässige Gärdauer beträgt drei Tage. 1 kg Stärkemehl liefert theoretisch 71,6 Literprozent[1]) Alkohol; in der Praxis werden zwischen 48 und 63 Literprozent erzielt.

Was die Fabrikation von Spiritus aus Getreide anlangt, so gibt vor allem Mais eine gute Ausbeute. Ferner kommen Gerste, Reis und Weizen in Betracht, während Roggen nur selten Verwendung findet. Kornbranntweine werden meistens als Nebenprodukt bei der Darstellung von Hefe (s. d.) gewonnen. Mais wird zur Spiritusgewinnung zunächst ungeschrotet im Henze-

[1]) Literprozent Alkohol bezeichnet das Produkt aus der Anzahl der Liter mit den Volumprozenten des Spiritus.

Dämpfer unter Umrühren gekocht, dann unter steigendem Druck gedämpft und schliesslich durch ein scharfkantges Ventil hindurch in den Maischbottich geblasen; ähnlich werden auch die andern Getreide verarbeitet.

Die Verzuckerung von Stärke ohne Malz durch Behandlung mit verd. Säuren kommt für Deutschland nicht in Betracht; man wendet sie in südlichen Ländern an, wo die Malzbereitung Schwierigkeiten macht.

Aus der vergorenen (weingaren oder reifen) Maische muss der Alkohol durch Destillation abgeschieden werden. Die Maische enthält 8—13 vol. % Äthylalkohol, daneben aber auch mehr oder weniger Amylalkohol, Propylalkohol, Butylalkohl u. s. w. Destilliert man die Maische aus einem einfachen Destillationsapparat (bestehend aus Blase, Helm, Kühlschlange und Vorlage), so erhält man ein Produkt (Lutter), das weniger als 40 % Alkohol enthält; erst durch nachträgliche Retkifikation lässt sich eine höhere Konzentration erzielen. Man benutzt aber jetzt zur Destillation der Maische sehr vollkommene Apparate, die in einer einzigen Operation die Gewinnung eines Spiritus von 75—95 vol. % Alkohol gestatten; über das Prinzip der dazu verwendeten Apparate siehe den Artikel „Rektifikation". Viele derartige Apparate arbeiten kontinuierlich, d. h. auf der einen Seite verlässt der Spiritus den Apparat, während anderseits die entgeistete Maische (Schlempe genannt) herausfliesst und eine neue Menge weingarer Maische eingefüllt wird. Bei den automatischen Apparaten (kurzweg Automat genannt) geschieht das Einfliessen der Maische in gleichmässiger, dem Fortgang der Destillation angepasster Menge vollständig automatisch; eine Skala zeigt an, ob der in den Apparat einlaufende Maischestrahl die richtige Grösse hat. Gleichzeitig wird der Spiritusstrahl durch ein Alkoholometer und ein Thermometer gemessen, während schliesslich der Schlempeprober einen Teil der abfliessenden Schlempe destilliert und im Destillat durch ein Alkoholometer die geringste Spur noch vorhandenen Alkohols nachweist und anzeigt. Das Prinzip eines neuen, auch für Spiritus brauchbaren Rektifikationsapparates, geschützt durch D. R. P. 140 824, ist im Artikel „Benzol" beschrieben.

Der Rohspiritus enthält neben 75—95 vol. % Äthylalkohol und Wasser noch andere Alkohole, ferner Furfurol, Azetal, Essigsäureäther u. s. w.; hiervon wird der Amylalkohol zusammen mit Propylalkohol und Butylalkohol sowie den Estern der Essigsäure, Kapron- und Kaprinsäure unter der Kollektivbezeichnung Fuselöl (s. d.) zusammengefasst. Um diese Bestandteile zu entfernen, wird der Rohspiritus einer Raffinierung unterzogen; es geschieht diese meist in besonderen Fabriken, wobei der Rohspiritus durch Holzkohle filtriert und so von Fuselöl befreit und weiter sehr sorgfältig rektifiziert wird. Man erhält so Weinsprit und Feinsprit mit 96 vol. % Alkohol, Primasprit (94—96 vol. %), Sekundasprit (90—92 vol. %), während die übrigen Fraktionen (Vorlauf, Lutter und Nachlauf) auf andere Produkte verarbeitet oder mit einer neuen Portion Rohspiritus zusammen rektifiziert werden. Für die Herstellung von Trinkbrannweinen wird der Rohspiritus nur filtriert, weil bei der Feinrektifikation die gewünschten, aromatisch riechenden und schmeckenden Nebenbestandteile entfernt werden.

Andere Methoden zur Raffinierung des Rohspiritus, wie die Behandlung mit Soda, Kalk, Chlorkalk, Permanganat u. s. w., sind weniger wichtig. Durch wiederholtes Schütteln von Spiritus mit fettem Öl kann man eine vollständige Entfuselung erreichen. Von Ilges ist ein besonderer Feinspritautomat konstruiert worden, der die Gewinnung von fuselfreiem Feinsprit direkt aus der Maische ermöglicht.

Von zuckerhaltigen Rohstoffen, die auf Spiritus verarbeitet werden, sind 1. die Rüben (Zuckerrüben), 2. Melasse und 3. süsse Früchte zu nennen. Spiritus aus Rüben wird in Deutschland nicht viel gewonnen. Die Vergärung des Rohzuckers der Rüben ist erst nach seiner Inversion möglich; man vergärt entweder Rübenbrei oder besser Rübensaft. In letzterem Falle mazeriert man die Rübenschnitzel (vgl. „Zuckerfabrikation") mit warmem, säurehaltigem Wasser (oder Schlempe) und versetzt den Saft durch Hefe oder durch gärenden Rübensaft in Gärung. Die Melasse (s. d.) wird neuerdings, seitdem man den darin enthaltenen Zucker

direkt gewinnt, wenig mehr vergoren. Soll letzteres geschehen, so muss sie mit der 3—4 fachen Menge H_2O verdünnt und dann durch Zusatz von Säuren genau neutralisiert oder höchstens ganz schwach angesäuert werden; die Gärung erfolgt durch Kunsthefe. Süsse Früchte, wie Kirschen, Zwetschen u. s. w., werden nur im Kleinbetrieb vergoren; man zerquetscht sie, überlässt den Saft der freiwilligen Gärung und destilliert dann.

Über die Verwertung der abfallenden Schlempe siehe den besonderen Artikel „Schlempe" sowie „Futterstoffe".

In neuerer Zeit sind die Versuche, Spiritus aus Holz zu gewinnen, wichtig geworden. Namentlich das durch die D. R. P. 111 868, 118 540, 121 869, 123 911 und 130 980 geschützte Verfahren von Classen hat unter Umständen Aussicht, praktische Bedeutung zu gewinnen. Das Holz wird in der Form von Sägespänen verwendet; zur Verzuckerung behandelt man es mit SO_2 + H_2SO_4 oder mit SO_2 allein oder man setzt die feuchten Sägespäne der Einwirkung von Schwefelsäureanhydriddämpfen aus. Die Inversion zu Dextrose findet in rotierenden, mit Blei gefütterten Trommeln statt; durch vorheriges Erwärmen der Trommeln auf 30—40° C. wird die Umwandelung beschleunigt. Das Verfahren wurde dann derart erweitert, dass die Sägespäne sehr stark angefeuchtet werden und dass das durch SO_2 erhaltene Reaktionsprodukt in geschlossenen Gefässen weiter auf 125—135° erhitzt werden sollte, wodurch die Aufschliessung beschleunigt und vervollständigt wird. Das neueste der genannten Patente endlich bedient sich zur Aufschliessung nur der wässerigen schwefligen Säure, womit das Holz schwach angefeuchtet wird. Es werden 100 kg Holz (mit 25—30 % Feuchtigkeit) mit 30—35 kg wässeriger schwefliger Säure von etwa 9 % Anhydridgehalt gemischt, und die nur feucht erscheinende Masse wird im Autoklaven unter Rühren auf 120—145° erhitzt. Nach 60 Minuten bläst man die freie SO_2 ab und kocht die aufgeschlossene Masse mit H_2O aus, wobei der noch verbliebene Anteil schwefliger Säure verschwindet. Nach dem Neutralisieren ist die Flüssigkeit für die Gärung fertig, die so leicht verlaufen soll, als wenn reine Dextroselösungen vorlägen. Aus dem angewandten Holz werden nach der Patentschrift durchschnittlich 25 % aufgeschlossen, von welchen 90 % vergärbar sind. Da auch der gewonnene Spiritus einen angenehmeren Geschmack und Geruch besitzen soll als der nach dem früheren Verfahren hergestellte, so scheint dieses neue Verfahren manche Vorzüge aufzuweisen. Zu allen diesen Patenten hat Classen jetzt noch das D. R. P. 161 644 genommen. Es geht von der Tatsache aus, dass gerbsäurehaltige Hölzer schlecht vergärbare Lösungen liefern. Der hemmende Körper ist dabei Gallussäure, und man soll diese als unlösliche Metallverbindung ausfällen, bevor man zur Vergärung schreitet. — Bei der praktischen Ausführung des Classenschen Verfahrens seitens der Gesellschaft Lignum Inversion Co. bei Chicago arbeitet man mit 3 %iger schwefliger Säure und erhitzt mit Dampf bei 7 Atm. Druck auf 165°. Man gewinnt aus 100 kg ungefähr 12 l reinen Alkohol.

Das Verfahren zur Spiritusgewinnung aus Sägespänen von Simonson-Christiana, über das dieser auf dem V. Intern. Kongr. f. angew. Chemie Berlin 1903 Mitteilung machte, ist dem Classenschen ähnlich: Das Holz wird unter Druck mit verd. H_2SO_4 behandelt, und der erhaltene Zucker wird vergoren. Man gewinnt durchschnittlich 25 % Zucker, wovon bei den besten Versuchen 78 % vergoren wurden.

Noch genannt seien das Russ. Priv. 6319 von 1902 und das Amer. Pat. 745 675, die sich ebenfalls auf Verfahren zur Spiritusgewinnung aus Holz beziehen.

Spiritus aus Torf soll nach verschiedenen Methoden gewonnen werden, so durch Aufschliessen mit Säure, mit oder ohne erhöhten Druck, und darauffolgende Vergärung der Torfmaische.

Spiritus aus Fäkalien soll man nach dem Engl. Pat. 21 824 von 1901 dadurch gewinnen, dass man die Fäkalien der trockenen Destillation unterwirft, die entstandenen Gase in H_2O absorbiert und darauf das erhaltene Ge-

misch destilliert; die Rückstände von der letzten Destillation können als Absorptionsmittel für die Gase dienen. — Die mit dem Verfahren von Dornig und Prätorius angestellten praktischen Versuche haben dasselbe als aussichtslos, ja die ganzen ihm zugrunde liegenden Beobachtungen als unrichtig erwiesen.

Es mehren sich die Versuche, Alkohol synthetisch zu erzeugen. So lässt man nach dem D. R. P. 149 893 Ozon bei niedriger Temp. auf ein Gemisch von Azetylen und Wasserstoff einwirken. Zweckmässig verwendet man 4 vol. H auf 1 vol. C_2H_2, womit man in besonderen, gekühlten Apparaten das Ozon im Überschuss zusammenbringt; die Zuströmung der getrockneten Gase wird so reguliert, dass nur reiner O abzieht. Bei dieser Reaktion soll Alkohol leicht, schnell und in guter Ausbeute gebildet werden.

Ein anderes Verfahren der synthet. Alkoholdarstellung ist das von Arachequenne; hiernach erhitzt man im elektrischen Ofen ein Gemisch von Metalloxyden (welchen, ist Geheimnis) mit gepulvertem Koks; hierbei bildet sich ein Karbid, genannt Äthylogen, das mit H_2O Äthylengas entwickelt, also ebenso, wie aus CaC_2 mit H_2O das Azetylen entsteht. Der erschöpfte Rückstand wird getrocknet, mit Koks gemischt und zur Erzeugung von neuem Äthylogen in den elektr. Ofen gebracht. Das Äthylengas sammelt man in einem Gasometer und presst es dann in H_2SO_4, wobei sich Ätherschwefelsäure bildet; letztere liefert, mit H_2O behandelt, Alkohol. Theoretisch braucht man zur Erzeugung von 1 hl Alkohol 50—53 kg Koks; praktisch sind allerdings zur Zeit noch 200 kg erforderlich.

Nach Amer. Pat. 866 426 soll man Alkohol herstellen durch Einwirkung von Azetylen und Wasserstoff aufeinander unter Behandlung des Gasgemisches mit Schwefelsäure, worauf H_2O zugesetzt, destilliert und das Kondensat aufgefangen wird.

Der Feinsprit ist noch kein absoluter Alkohol; um solchen zu erzielen, muss man den Sprit mit wasserentziehenden Substanzen, wie Chlorcalcium oder Ätzkalk behandeln und dann nochmals destillieren.

Interessant ist das D. R. P. 142 502, wonach man zur Gewinnung von absolutem Alkohol den Spiritus unter Zusatz von Benzol fraktioniert. Dieses Verfahren beruht auf der Tatsache, dass eine Mischung von Alkohol, Wasser und Benzol in konstantem Verhältnis übergeht und bei niedrigerer Temp. siedet als jeder der drei Bestandteile für sich; ferner wurde beobachtet, dass eine Mischung von Alkohol mit Benzol ebenfalls in konstantem Verhältnis übergeht und bei niedrigerer Temp. siedet als jeder der beiden Körper für sich, jedoch bei höherer Temp. als die Mischung dieser beiden Körper mit Wasser. Wird demnach eine Mischung dieser drei Stoffe, z. B. 90—94 % Alkohol mit Benzol, der Destillation unterworfen, so geht zuerst bei der niedrigsten Temperatur das zuerst genannte Gemisch von Alkohol, Benzol und Wasser über, bis sämtliches Wasser in dem Destillate enthalten ist. Wird die Destillation fortgesetzt, so folgt das Gemisch von Alkohol und Benzol, bis auch alles Benzol übergegangen ist. In dem Destilliergefässe befindet sich nunmehr lediglich reiner Alkohol, frei von Wasser und Benzol, welcher nun noch überdestilliert wird. Man gelangt daher in einer einzigen Operation von gewöhnlichem Handelssprit zu absolutem Alkohol. An Stelle von Benzol können auch Chloroform, Tetrachlorkohlenstoff, Schwefelkohlenstoff, Benzin und andere Flüssigkeiten von nicht zu hohem Siedepunkt verwendet werden. —

Ein neues Produkt ist der sogenannte Leuchtspiritus. Er wird nach dem D. R. P. 156 988 durch Mischen von ungefähr 70—95 vol. eines etwa 90 %igen Spiritus mit 5—30 vol. gereinigten, bei mindestens 160—180° siedenden Benzolöls hergestellt. Der Leuchtspiritus soll in einer Dochtlampe ohne Russentwicklung mit schöner heller Flamme brennen, also ohne Verwendung eines Glühkörpers. Trotzdem dürfte der Leuchtspiritus wohl nicht mit der Petroleumbeleuchtung konkurrieren können, wenngleich er wesentlich billiger und auch weniger feuergefährlich als gewöhnlicher Spiritus ist. Den unangenehmen Benzolgeruch verdeckt man im Leuchtspiritus durch Zusatz von etwa 2 % Methylalkohol.

Absoluter Alkohol ist wasserklar, leichtflüssig, riecht angenehm und schmeckt scharf brennend; sp. G. bei 0° = 0,80625, bei 15° = 0,79367. Er zieht aus der Luft Wasser an und wirkt auf organische und anorganische Stoffe wasserentziehend. Beim Mischen mit H_2O tritt eine Kontraktion ein.

Folgende Tabelle nach Tralles vergleicht das Volumgewicht und den Gehalt in vol. % eines wässerigen Alkohols bei 15,56°.

Alkohol vol. %	Vol. Gew.	Alkohol vol. %	Vol. Gew.	Alkohol vol. %	Vol. Gew.	Alkohol vol. %	Vol. Gew.
1	0,9976	26	0,9689	51	0,9315	76	0,8739
2	9961	27	9679	52	9295	77	8712
3	9947	28	9668	53	9255	78	8685
4	9933	29	9657	54	9254	79	8658
5	9919	30	9646	55	9234	80	8631
6	9906	31	9634	56	9213	81	8603
7	9893	32	9622	57	9192	82	8575
8	9881	33	9609	58	9170	83	8547
9	9869	34	9596	59	9148	84	8518
10	9857	35	9583	60	9126	85	8488
11	9845	36	9570	61	9104	86	8458
12	9834	37	9559	62	9082	87	8428
13	9823	38	9541	63	9059	88	8397
14	9812	39	9526	64	9036	89	8365
15	9802	40	9510	65	9013	90	8332
16	9791	41	9494	66	8989	91	8299
17	9781	42	9478	67	8965	92	8265
18	9771	43	9461	68	8941	93	8230
19	9761	44	9444	69	8917	94	8194
20	9751	45	9427	70	8892	95	8157
21	9741	46	9409	71	8867	96	8118
22	9731	47	9391	72	8842	97	8077
23	9720	48	9373	73	8817	98	8034
24	9710	49	9354	74	8791	99	7988
25	9700	50	9335	75	8765	100	7937

Das Aräometer von Tralles gibt direkt vol. % an. Ein Spiritus von 70 % Trall. ist ein solcher, der in 100 T. bei der Normaltemperatur von 15,56° C. 70 vol. % absolut. Alkohol enthält. Aus den gefundenen Volumenprozenten berechnet man die Gewichtsprozente, indem man das sp. G. des absolut. Alkohols (0,7937) durch das sp. G. des in Frage kommenden Spiritus dividiert und den Quotienten mit seinem vol. %-Gehalt multipliziert.

Abgesehen von seinem Verbrauch zu Genusszwecken findet der Alkohol ausgedehnte Verwendung als Lösungsmittel, zur Darstellung von Chloroform, Chloral, Jodoform u. s. w. u. s. w., dann als Brennmaterial und (in Form des Spiritusglühlichts) als Beleuchtungsmaterial. Vgl. auch den Artikel „Alkohol-Hydrokarbongas".

Festen Spiritus siehe unter „Hartspiritus".

Über das Denaturieren des Alkohols siehe den Artikel „Denaturieren". Nach dem D. R. P. 139 387 lässt sich denaturierter Alkohol direkt aus zuckerhaltiger Maische mittels alkoholischer und amylalkoholischer Gärung erzeugen. Zweckmässig beginnt man mit der amylalkoholischen Gärung, für welche 35—40° die günstigste Temp. sind; man arbeitet mit Mikroben, die sich in kalkhaltigen Gewässern finden, und setzt während der Gärung zur Neutralisation der sich bildenden flüchtigen Fettsäuren $CaCO_3$ zu. Nach Aufhören der amylalkoholischen Gärung kühlt man auf 24° ab und vergärt dann in gewöhnlicher Weise unter Zusatz von Hefe. Ist auch diese Gärung beendet, so destilliert man die Maische bis zur Erschöpfung und erhält so einen Alkohol von 90 vol. %, der das Petroleum in seinen verschie-

denen Verwendungsarten ersetzen soll. — Das Verfahren dürfte kaum wirtschaftlich sein.

Die folgende Tabelle, welche der Zeitschr. d. Vereins deutsch. Ing. entnommen ist, enthält Angaben über die zum Denaturieren des Spiritus in verschiedenen Ländern verwendeten Mittel; zum Teil sind die Zahlen Ergebnisse von chemischen Analysen, weil die Denaturierverfahren in vielen Staaten geheim gehalten werden.

Spiritusart und Bezeichnung	Sp. G. bis 15° C.	Methylen und seine Verunreinigungen %	Pyridin oder Pyridinbasen %	Azeton %	Benzol %	Benzin (unrein) %
Frankreich	0,832	7,5	—	2,5	—	0,5
Deutschland (denaturiert) .	0,819	1,5	0,5	0,5	—	—
„ (Motorenspiritus	0,825	0,75	0,25	0,25	2,0	—
Österreich (denaturiert) . .	0,835	3,75	0,5	1,25	—	—
„ (Motorenspiritus)	0,826	0,5	Spur	Spur	2,5	—
Russland	0,836	10,0	0,5	5,0	—	—
Italien (Motorenspiritus) . .	0,835	6,5	0,65	2,0	1,0	—
Schweiz	0,837	5,0	0,32	2,2	—	—

Prüfung: Die Gehaltsbestimmung von reinem Spiritus erfolgt durch das sp. G. (vgl. die oben abgedruckte Tabelle). Freie Säuren bestimmt man durch Titration mit alkoholischer $^1/_{10}$—$^1/_{20}$ N-Kalilauge unter Benutzung von Phenolphtalein als Indikator. Zum Nachweis von Aldehyd destilliert man von 500 ccm Spiritus 100 ccm ab und giesst in das Destillat eine wässerige Lösung von m-Phenylendiaminchlorhydrat; eine sich zwischen beiden Flüssigkeiten innerhalb 2—4 Minuten bildende gelbrote Zone zeigt Aldehyd an. Auf Furfurol prüft man durch Versetzen von 10 ccm Spiritus mit 10 Tropfen Anilin und 2 Tropfen HCl: Bei Gegenwart von Furfurol färbt sich die Flüssigkeit rosarot. Zur Prüfung von Sprit auf einen Gehalt an leicht oxydierbaren Körpern (Aldehyd, Furfurol u. s. w.) dient die Barbetsche Permanganatmethode, nach der man 50 ccm des auf 95 vol. % gebrachten Sprits mit 1 ccm einer 0,02%igen $KMnO_4$-Lösung versetzt; die Entfärbungsdauer ist je nach der Menge (und Art) der Nebenbestandteile verschieden. Nach den Vorschriften der Schweizerischen Alkoholverwaltung sind Weinsprite, die bei der Permanganatprobe eine Entfärbungsdauer von weniger als 30 Minuten aufweisen, und Primasprite, die sich in weniger als 15 Minuten entfärben, zu beanstanden; Feinsprite, welche die Permanganatlösung in weniger als 1 Minute entfärben, sind als ungenügend zu betrachten.

Zum Nachweis von Fuselöl verdunstet man den grössten Teil des Spiritus bei niedriger Temperatur und schüttelt den Flüssigkeitsrest mit dem gleichen Vol. Äther. Beim Verdunsten der ätherischen Lösung bleibt das Fuselöl zurück, welches am Geruch erkannt wird.

Zur Bestimmung des Fuselöls bedient man sich des Röse-Herzfeld-Windischschen Apparats: Man bestimmt durch das sp. G. genau die Alkohol-Menge und bringt den Spiritus dann auf eine Konzentration von 30 vol. % Alkohol nach der Formel $X = \frac{10v - 300}{3}$, worin v die gefundenen Volumprozent, x die auf 100 ccm Spiritus zuzusetzenden ccm H_2O ausdrücken; nach der Verdünnung muss das sp. G. nochmals kontrolliert und eventuell die Konzentration durch Zusatz von absol. Alkohol oder H_2O korrigiert werden, bis das sp. G. bei 15° genau 0,96564 beträgt. Der Ausschüttelungsapparat wird mit reinstem Chloroform bei 15° bis zum Teilstrich 20 gefüllt; dann gibt man 100 ccm des 30 vol. % igen Spiritus und 1 ccm H_2SO_4 vom sp. G. 1,2857 hinzu, verschliesst den Apparat, schüttelt 150 mal kräftig durch, bringt den Apparat dann durch Einsenken in auf 15° temperiertes Wasser in vertikaler Lage zum Schwimmen und liest nach dem Absetzen des Chloroforms die Steighöhe desselben bei 15° ab. Der Gehalt an Fuselöl ergibt sich dann aus folgender Tabelle, welcher die Beobachtungen des Kaiserlichen Gesundheitsamtes zu Grunde liegen.

Steighöhe ccm	Fuselöl Vol.-Proz.	Steighöhe ccm	Fuselöl Vol.-Proz.	Steighöhe ccm	Fuselöl Vol.-Proz.	Steighöhe ccm	Fuselöl Vol.-Proz.	Steighöhe ccm	Fuselöl Vol.-Proz.	Steighöhe ccm	Fuselöl Vol.-Proz.
0,01	0,0066	0,12	0,0796	0,23	0,1525	0,34	0,2255	0,45	0,2984	0,56	0,3713
0,02	0,0133	0,13	0,0862	0,24	0,1591	0,35	0,2321	0,46	0,3050	0,57	0,3780
0,03	0,0199	0,14	0,0928	0,25	0,1658	0,36	0,2387	0,47	0,3117	0,58	0,3846
0,04	0,0265	0,15	0,0996	0,26	0,1724	0,37	0,2455	0,48	0,3183	0,59	0,3912
0,05	0,0332	0,16	0,1061	0,27	0,1790	0,38	0,2520	0,49	0,3249	0,60	0,3979
0,06	0,0398	0,17	0,1127	0,28	0,1857	0,39	0,2586	0,50	0,3316	0,61	0,4045
0,07	0,0464	0,18	0,1194	0,29	0,1923	0,40	0,2652	0,51	0,3382	0,62	0,4111
0,08	0,0531	0,19	0,1260	0,30	0,1989	0,41	0,2719	0,52	0,3448	0,63	0,4168
0,09	0,0597	0,20	0,1326	0,31	0,2055	0,42	0,2785	0,53	0,3514	0,64	0,4244
0,10	0,0663	0,21	0,1393	0,32	0,2122	0,43	0,2851	0,54	0,3581	0,65	0,4310
0,11	0,0729	0,22	0,1459	0,33	0,2188	0,44	0,2918	0,55	0,3647	0,66	0,4377

		versteuert	unversteuert
Alkohol, absolut 98 %	% kg	Mk. 247,00	Mk. 110,00
„ „ 98,5 %	% „	„ 250,00	„ 113,00
„ „ 99 %	% „	„ 253,00	„ 116,00
„ „ 99,5—100 %	% „	„ 255,00	„ 126,00

Über die refraktometrische Schnellmethode der Bestimmung von Alkohol und Extrakt in Kartoffelmaischen nach Dr. A. Frank-Kamenetzky:

Carl Zeiss, Jena. Prospekt Mess 100.

Alkoholometer:

G. A. Schultze, Berlin-Charlottenburg, Charlottenb. Ufer 53/54.

Absoluten Alkohol:

R. Eisenmann, Berlin O. 17, Mühlenstr. 6/7.
C. Erdmann, Leipzig-Lindenau.

Spiritus-Rektifizier- und Brennereiapparate:

Fabrik explosionssicherer Gefässe, G. m. b. H., Salzkotten i. Westfalen.
Volkmar Hänig & Comp., Heidenau - Dresden.
Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6 b (s. Inserate).
F. H. Meyer, Hannover-Hainholz (s. Ins.-Anh.).

Explosionssichere Gefässe für Spriritus:

Fabrik explosionssicherer Gefässe, G. m. b. H., Salzkotten i. W.

Ozon-Anlagen für Spiritus:

Siemens & Halske A.-G. Wernerwerk, Berlin, Nonnendamm.

Spirituslacke siehe „F i r n i s s e".

Dr. Max Ascher & Co., G. m. b. H., Berlin W. 9, Linkstr. 29.
Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.
Knauth & Weidinger, G. m. b. H., Dresden-N. 17.

Spirituslampen siehe „L a m p e n".

Spiritusseife. Allgemeines siehe unter „H a r t s p i r i t u s". S a l b e n a r t i g e S p i r i t u s s e i f e für Toilettezwecke u. s. w. erhält man nach dem D. R. P. 134 406 so, dass man in 80—95 %igem Spiritus etwa 25—35 % zerkleinerte Seife unter Erwärmen auflöst. Auch das D. R. P. 149 793 bezweckt die Herstellung einer Spiritusseife, und zwar einer solchen von hohem Spiritusgehalt, die schwer schmelzbar sein soll und mit Hilfe von Kokosnatronseife bereitet wird.

Spirosal, ist der Monosalizylsäureester des Äthylenglykols:

$$C_6H_4 < \begin{matrix} OH \\ COO \cdot CH_2 \cdot CH_2OH \end{matrix},$$

wird nach D. R. P. 173 776 durch Einwirkung von Äthylenhalogenhydrinen auf salizylsaure Salze erhalten. Es bildet eine nahezu farb- und geruchlose, ölige Flüssigkeit vom S. P. 169—170° (bei 12 mm Druck), leichtlöslich in Alkohol, Äther, Chloroform und Benzol, schwer in H_2O und dient zur äusserlichen Behandlung (Einreibungen) schmerzhafter rheumatischer Leiden.

Spodium. Man bezeichnet als Spodium (s c h w a r z e s S p o d i u m) die „K n o c h e n k o h l e" (s. d.), während unter w e i s s e m S p o d i u m die „K n o c h e n a s c h e" verstanden wird. Über Fabrikation, Eigenschaften und Preise vgl. die beiden genannten Artikel.

Einrichtungen für Spodium:

Max Friedrich & Co., Leipzig-Plagwitz 56.

Poliertrommeln und Kollergänge zur Reinigung und Abrundung von Knochenschrot, Kugelmühlen zum Feinmahlen von Spodium:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Sprenggelatine siehe „D y n a m i t e".
Sprengöl siehe „N i t r o g l y z e r i n".
Sprengstoffe (Explosivstoffe) siehe im einzelnen die Artikel „D y n a m i t e", „F e u e r w e r k e r e i", „F u l m i n a t e", „N i t r o g l y z e r i n",

„Pikrinsäure", „Schiessbaumwolle", „Schiesspulver" und „Sicherheitssprengstoffe". Oxyliquit ist unter „Luft, flüssige" erwähnt.

Sprengstoff-Untersuchungsapparat zur Analyse des Salpeters und der Salpetersäureester (Nitroglyzerin, Schiessbaumwolle u. s. w.) nach Hempel, kompl. mit Stativ . . . . Mk. 28,00
Apparat zur Bestimmung des Stickstoffs in der Schiessbaumwolle nach Schellbach, kompl. . . . . „ 36,00
Dazu Gasmessröhre mit Kühlvorrichtung . . . . mehr „ 3,00
Stabilitäts-Prüfungsapparat nach Horn, zur Feststellung der Zersetzungstemperatur und Zerstreuungszeit von Schiess- und Sprengstoffen (Schiessbaumwolle, rauchschwaches Pulver u. s. w.), aus Kupfer, aussen vernickelt, mit Thermometer, Kugelkühler und 50 Verpuffungsröhren . „ 110,00
Verpuffungs-Apparate zur offiziellen Untersuchung von Pulver und Sprengstoffen, bestehend aus Kupfergefäss mit Deckel, auf Dreifuss, mit Kupferplatte als Rührer, Wasserturbine mit Gehäuse, mit Zubehör kompl. „ 53,50
Dieselben aus Glas, auch als Wasser- oder Ölbad zu benutzen, mit kupfernem Deckel, mit federnden Vorrichtungen zum Festhalten der Reagiergläser, zur Bestimmung der Zersetzungs-Temperatur und -Zeit von Schiesswolle und zur Verpuffungsbestimmung von Schiesspulver und Sprengstoffen, mit Dreifuss, ohne Gasbrenner und Thermometer . . „ 6,50
Apparate zur Sprengstoffuntersuchung nach den Methoden der Sprengstoff-A.-G. Carbonit, und zwar Druckmesser, Kalorimeter, Apparat zur Messung der Flammenzeit und -Länge sowie Apparat zum Messen der Detonationsgeschwindigkeit: Gesamtpreis für alle Apparate ca. . „ 8000,00

Mischsäure für Sprengstoffabriken:

E. Merck, Darmstadt.

Anlagen zur Herstellung von Sprengstoffen bauen:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.
Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Sprengstoff-Fabrikationsmaschinen (Säure- und Wasser-Zentrifugen):

Gebr. Heine, Viersen, Rheinland.

Steinzeug-Apparate zur Sprengstoff-Fabrikation:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Untersuchungsapparate baut:

E. A. Lentz, Berlin N. 24, Gr. Hamburgerstrasse 2.

Sprit siehe „Spiritus".

Spritzflaschen (vollständig armiert).

Spritzflaschen mit Stehkolben aus gutem Glase:

Inhalt	250	400	500	750	1000	ccm.
Stück	0,70	0,80	0,90	1,00	1,20	Mk.
do. aus Jenaer Geräteglas	0,90	1,00	1,10	1,25	1,55	„
do. mit Erlenmeyer-Kolben	0,70	0,80	0,90	1,00	1,20	„
do. do. aus Jenaer Geräteglas	0,85	0,95	1,10	1,25	1,50	„
do. mit Kochflaschen in Korbgeflecht	1,10	1,20	1,30	1,50	1,75	„

Dieselben von Glas, mit allseitiger Bewegung der Ausflussspitze, mit Gummistopfen:

Inhalt . . .	250	400	500	750	1000 ccm.
Stück . . .	1,50	1,75	1,85	2,00	2,25 Mk.

Dieselben von Glas, mit Handgriff, für heisses Wasser: Inhalt 500 ccm Stück Mk. 2,00

Dieselben für Äther und Alkohol mit eingeschliffenem Glasstopfen und mit eingeschmolzener Armatur:

Inhalt . . .	250	500	750	1000 ccm.
Stück . . .	2,00	2,25	2,50	3,00 Mk.

Dieselben von emailliertem Eisenblech nach Büchner, mit Henkel:
Inhalt 750 ccm . . . . kompl. Mk. 4,00

Spritzflaschen:

Spülsteine (Ausgussbecken) siehe „Laboratoriums-Ausrüstung".

Stagnin. Blutstillendes Präparat, das durch Antolyse der Milz gewonnen wird. Fermentnatur kann es nicht haben, denn es behält beim Eindampfen seine Wirksamkeit.

Stahl. Eisen mit einem Kohlenstoffgehalt von 0,4—0,5 %, der als Härtungskohle oder Eisenkarbid Fe_3C darin enthalten ist. Der Stahl ist schmiedbar, schweissbar und härtbar; Sch. P. 1300—1800°. Man unterscheidet den in nichtflüssigem Zustande erhaltenen Schweissstahl (Herdfrischstahl, Puddelstahl u. s. w.) und den in flüssigem Zustande erhaltenen Flussstahl (Martinstahl, Bessemerstahl u. s. w.). Weiteres siehe in den Artikeln „Eisen", Flusseisen" und „Schweisseisen".

Der rohe Schweissstahl wird durch Umschmelzen raffiniert; man bezeichnet ihn dann als Gussstahl".

Vgl. auch „Eisenlegierungen".

Neuerdings erregen die Versuche, Stahl mittels Elektrizität direkt aus Erzen darzustellen, immer grösseres Aufsehen.

Die wichtigsten Verfahren zur Stahlerzeugung im elektrischen Ofen sind die von Stassano, von Héroult, von Keller, Kjellin und Gin. Bei diesen und allen andern Verfahren kann man zwei Klassen unterscheiden. In die erste Klasse gehören die Methoden, welche mit Kohlenelektroden arbeiten; hierzu zählen die Verfahren von Stassano, Keller, Héroult, Harmet und Conley. In die zweite Klasse reihen sich die Methoden ein, welche ohne Kohlenelektroden ausgeführt werden; es sind dies die Verfahren von Kjellin, Gin, Girod und Ruthenburg.

Am längsten bekannt dürfte das Verfahren von Stassano sein (D.R.P. 141 512). Hier wird Stahl aus hochprozentigen Eisenerzen, die mit Holzkohle und Zuschlägen brikettiert sind, durch Erhitzen im Lichtbogen von 1 m Länge bei 2000 Amp. und 170 V. Wechselstrom erschmolzen. Der dabei benutzte Ofen war ursprünglich einem Hochofen ähnlich, während er sich jetzt mehr einem Martinofen nähert; es sind drei Paar von der Seite in den Ofen ragende Elektroden vorhanden, die mit dem Metalle selbst nicht in Berührung kommen. Bei dem Stassanoschen Verfahren muss die Mischung von Erz, Kohle und Kalkstein fein pulverisiert sein; die Bestandteile müssen in einem der Erzzusammensetzung genau angepassten Mengenverhältnis vorhanden sein. Neuerdings bevorzugt Stassano mit Erfolg rotierende Öfen.

Bei dem Verfahren von Keller (D. R. P. 122 271) sind zwei Öfen übereinander gebaut. Der obere erzeugt Roheisen aus Erz, ist also ein Schachtofen, nur dass die erforderliche Temp. nicht durch die Verbrennung von Koks, sondern durch Elektrizität erzielt wird. Das aus diesem Widerstands-Schachtöfen kommende Roheisen wird in dem unteren Ofen raffiniert. Wo übrigens ein gewöhnlicher Hochofen das Roheisen liefert, fällt der Widerstandsschachtofen fort.

Héroult stellt Werkzeugstahl her, und zwar so, dass ein Gemenge von Gusseisen und Stahlschrott in einem nach Art der Bessemerbirnen zu kippenden Ofen mittels zweier Wechselstromlichtbögen von je 60 V. bei 4000 Amp.

verschmolzen wird. Nach dem Héroultschen Patent (Amer. Pat. 12 658 erneuert 1907, ursprünglich 721 703 von 1903) besteht die Eigentümlichkeit des Verfahrens darin, zwei in Serie geschaltete Lichtbogen zu erzeugen, dadurch, dass man eine isolierende Schlackenschicht zwischen das Metall und die Kohlenelektroden bringt. Die Schlacke vermeidet die Berührung von Elektrode und Metall, der Strom geht von der einen Elektrode in das Metall und durch dasselbe zur anderen Elektrode. Durch Einschaltung eines Voltmeters zwischen jeder der Elektroden und dem Metallbade lässt sich auch äusserlich jede Veränderung der Spannung und somit der Abstand der Elektrode vom Metallbad erkennen.

Das Verfahren von Harmet (D. R. P. 142763 u. 143 111) und das des Syndicat de l'acier Gérard nehmen ebenfalls den Umweg über das Roheisen; sie saugen die aus der Gicht des elektrothermischen Schachtofens entweichenden CO-reichen Gase ab und führen sie von unten wieder in den Ofen ein, wo sie aufs neue an der Reduktion des Erzes teilnehmen.

Wohl das eleganteste und auch aussichtsreichste Verfahren der elektrischen Stahlerzeugung ist das von Kjellin (D. R. P. 126 606). Dieser geht von einem Gemisch aus Guss- und Schmiedeeisen aus und arbeitet ohne Kohlenelektroden; sein Ofen ist ein elektrischer Induktionsofen, d. h. er besteht aus einem Transformator, worin der flüssige Stahl die sekundäre Wicklung, d. h. hier diejenige mit hoher Stromintensität und niederer Spannung, darstellt, während der Primärwicklung hochgespannter Wechselstrom von geringer Stärke zugeführt wird. In Gysinge (Schweden) wird nach diesem Verfahren schon im grossen gearbeitet; das Wichtigste dabei ist, dass der nach der Methode Kjellin erzeugte Stahl von vorzüglicher Qualität (gleich Tiegelstahl) ist.

Bei dem Verfahren von G. Gin (D. R. P. 181 888) besteht der Ofen im wesentlichen aus einer Schmelzkammer, in der gleichzeitig die Reinigung und Oxydation erfolgt, einer zweiten für Entoxydierung und Kohlung und einer dritten Kammer, in der die endgültige Zusammensetzung des Stahls geregelt wird. Die Elektroden in der ersten Abteilung sind mit einem der Pole der Elektrizitätsquelle, und die Elektroden der Abteilungen 2 und 3 in Parallelschaltung mit dem andern Pol verbunden. Der Strom geht von den Elektroden zum Metall durch eine auf dem Bade schwimmende Schicht von geschmolzener Schlacke, deren Widerstand die nötige Joulesche Wärme erzeugt. Dabei ist die Schlackenschicht in Kammer 1 oxydierend, in den Kammern 2 und 3 neutral; alle 3 Kammern sind durch Kanäle verbunden. Zum Inbetriebsetzen führt man geschmolzenes Roheisen ein, das sich über die 3 Kammern verteilt. Hierauf wird der Strom eingeschaltet, wobei die Elektroden nach Bedarf mehr gehoben oder gesenkt werden.

Ein neuer Induktionsofen, System Hiorth, besteht in der Hauptsache aus zwei nebeneinander gestellten Kjellinschen Schmelzöfen.

Das Verfahren von Ruthenburg (D. R. P. 138 659) liefert kein flüssiges Metall, sondern nur gesinterte Produkte. Es soll Verwendung finden für feinkörnige oder pulverige Erze, die sich zur Verhüttung im Hochofen nicht eignen. Zwischen zwei walzenförmige, langsam sich drehende Elektromagnete, die mit einer Schicht von Retortenkohle überzogen sind, rieselt das Erz. Der Kohlenschicht wird Strom zugeführt, das Erz bildet für den Strom eine Brücke, erhitzt sich bis zur Schmelzung oder Sinterung und fällt dann in eine Grube; es ist jetzt für die Verarbeitung im Hochofen in geeignete Form gebracht und gleichzeitig durch teilweise Entschwefelung und Entphosphorung verbessert.

Die andern genannten Verfahren zur elektrischen Stahlerzeugung sind weniger wichtig und können übergangen werden.

Neuerdings hat eine Kommission kanadischer Fachleute die wichtigsten hierhergehörigen Prozesse am Orte der betreffenden Anlagen studiert. Nach ihrem Gutachten betrug der Stromverbrauch bei den Stahlprozessen:

Héroult-Prozess 1100 und 718 K. W.-Stdn.
Keller-Prozess 804 K. W.-Stdn.
Kjellin-Prozess 832 und 1040 K. W.-Stdn.

} Für 1 t Stahl.

Der Stromverbrauch der Roheisendarstellung bei den gleichen Prozessen belief sich auf:
Héroult-Prozess 3380 K. W.-Stdn.
Keller-Prozess 3420 K. W.-Stdn.
Das Gutachten kommt zu dem Schlusse, dass Tiegelstahl ebenso gut und billiger im elektrischen Ofen hergestellt werden könne, wie nach dem jetzigen hüttenmännischen Verfahren. Die elektrische Herstellung von gewöhnlichem Stahl für Konstruktionszwecke kann mit dem Bessemer- und Martinprozess nicht konkurrieren. Die Roheisenerzeugung könnte mit dem Hochofen nur dort in Wettbewerb treten, wo die elektrische Energie sehr billig und Brennstoff sehr teuer ist. Auf der Basis von 40 Mk. das P. S. Jahr und 28 Mk. für die Tonne Koks würden die Kosten ungefähr gleich sein. Zu gleichen Schlüssen ist auch B. Neumann in seiner kritischen Beleuchtung der elektrothermischen Erzeugung von Eisen und Eisenlegierungen gelangt.

Anlagen für Elektrostahl-Darstellung nach Kjellin für Deutschland, Österreich-Ungarn, Luxemburg:
Siemens & Halske A.-G. Wernerwerk, Berlin-Nonnendamm.

Stahlbad siehe „Verstählen".

Stahlzylinder für komprim. Sauerstoff, Luft, Wasserstoff, Leuchtgas u. s. w. Amtlich geprüft auf 250 Atm.:

Sauerstoff-Inhalt bei 100 Atm.								
Druck ca.	110	220	550	1050	3300	4200	5000	l
Inhalt ca.	1,1	2,2	5,5	10,5	33	42	50	l
Länge mit Kappe	450	570	650	1000	1550	1850	2135	mm
Durchmesser	70	90	140	140	204	204	204	„
Gewicht, leer	2,200	5	12	18,5	52,5	62,5	72	kg
„ gefüllt	2,330	5,260	12,700	19,8	56,5	67,7	78,5	„
Preis mit „Dräger" Verschlussventil und Druckprobe-Attest	18,00	22,00	24,00	30,00	60,00	72,00	90,00	Mk.

Standgefässe.

Standflaschen siehe „Flaschen".

Standgefässe (Kübel) aus Steinzeug, konisch, von hoher und breiter Form, mit oder ohne Ablasstülle (auch als Dekantiergefässe verwendbar):

Hohe Form			Breite Form			Inhalt	Preis
lichte Weite		lichte Höhe	lichte Weite		lichte Höhe		
oben mm	unten mm	mm	oben mm	unten mm	mm	l	Mk.
380	285	540	580	330	330	50	7,50
430	320	600	640	385	385	75	11,25
480	360	680	720	430	430	100	15,00
550	400	750	800	480	480	150	22,50
600	450	850	910	510	510	200	30,00
600	450	1000	990	560	560	250	37,50
710	550	900	1000	600	600	300	45,00
710	550	1115	1140	640	640	400	60,00
710	550	1350	1200	700	710	500	75,00
900	650	1100	1200	900	710	600	90,00
900	650	1250	1200	900	820	700	105,00
950	700	1300	1200	900	930	800	120,00
950	700	1600	1200	900	1200	1000	158,00
1120	800	1370	1250	1000	1300	1200	210,00
1120	800	1700	1250	1000	1510	1500	262,00
1200	860	1950	1340	1060	1900	2000	350,00

Standgefässe:
von Poncet, Glashüttenwerke A.-G., Berlin SO. 16. Köpenickerstr. 54.

Standgefässe aus Steinzeug:

Stanniol siehe „Blattmetalle".

Stannum siehe „Zinn".

Stannum aceticum = Zinnazetat siehe „Zinnverbindungen" No. 6.

Stannum bichloratum = Zinnchlorid siehe „Zinnverbindungen" No. 7.

Stannum chloratum = Zinnchlorür siehe „Zinnverbindungen" No. 8.

Stannum oxydatum = Zinnoxyd siehe „Zinnverbindungen" No. 10.

Stannum rhodanatum = Zinnrhodanür siehe „Zinnverbindungen" No. 11.

Stannum sulfuratum = Zinnsulfid siehe „Zinnverbindungen" No. 15.

Stärke (Stärkemehl, *Amylum*). Zu den Kohlehydraten (s. d.) gehöriger Pflanzenstoff. Technisch gewinnt man die Stärke aus Kartoffeln, Weizen, Mais, Reis und einigen andern Pflanzen. Das Prinzip der Gewinnung besteht darin, dass man das umhüllende Gewebe zerreisst und die dann frei gelegten Stärkekörnchen mit Wasser abschlämmt. Vorbedingung für die Fabrikation ist sehr reines, klares, eisenfreies, weiches Wasser.

Zur Gewinnung der Kartoffelstärke werden die Kartoffeln, welche durchschnittlich 20 % Stärke enthalten, in besonderen Maschinen gewaschen und dann in Reibmaschinen fein zerrieben. Aus dem geriebenen Kartoffelbrei, der ausser den Stärkekörnchen, dem Fruchtsaft und den Zellwänden (Zellulose), noch geschlossene Kartoffelzellen enthält, wäscht man die Stärke durch Wasser aus, und zwar geschieht dies unter Beihilfe von Bürsten, welche die Trennung der Stärkekörner von den Kartoffelzellen erleichtern. Hierbei wird die Stärke als Milch fortgespült, während die Faserbestandteile (mit dem Rest der Stärke), Pülpe genannt, zurückbleiben; die Pülpe dient als Viehfutter, zur Stärkezuckergewinnung u. s. w.

Besonders gute Wirkung hat der sogenannte Bürstenextrakteur, auch Bürstenmaschine oder Auswaschmaschine genannt; hier bewirken die spiralig auf der Achse der Maschine angeordneten Bürsten einen Transport des Kartoffelreibsels von einem zum andern Ende der Maschine. Auf Sieben verschiedener Feinheit bleiben die Faserbestandteile zurück, während die abfliessende Stärkemilch in grosse, zementierte Bottiche geleitet wird, wo die Stärke zu Boden sinkt. Vorteilhafter verwendet man Rinnen von schwacher Neigung, in welche die Stärkemilch aus einem Bottich mit Rührwerk eintritt; hier setzt sich die Stärke viel schneller als in den Bottichen ab, was eine bessere (weissere) Qualität zur Folge hat. Die Rohstärke wird zur weiteren Reinigung in Wasch- oder Quirlbottichen mit reinem Wasser aufgeschlämmt; nach dem Absetzen zieht man das überstehende Wasser ab und kratzt die oberste Schicht, die aus grauer, unreiner Schlammstärke besteht, ab. Durch mehrmalige Wiederholung desselben Prozesses erzielt man ein vollständig reines Produkt. Neuerdings wird das Reinigen vorzugsweise durch Zentrifugieren bewirkt. Auch zur Entwässerung der abgetropften, sogenannten grünen Stärke (mit 45 % H_2O) dient die Zentrifuge. Die weitere Entwässerung geschieht auf Horden oder in andern Trockenapparaten. Verschiedene solcher Anordnungen bewegen die Stärke beim Trocknen fortwährend; in diesem Falle resultiert die Stärke nicht in Stücken sondern als feines Mehl — Kartoffelmehl; letzteres wird oft nochmals gemahlen. Die Trockentemperatur darf nicht über 60° steigen, weil sonst Verkleisterung eintritt. — Die sogenannte Glanzstärke besteht aus Kartoffelstärke mit Zusatz von Borax oder feingepulverter Stearinsäure. Um künstlichen

Sago zu gewinnen, treibt man die noch feuchte Kartoffelstärke durch ein Sieb mit 3—5 mm grossen Öffnungen und bringt die gekörnte Masse unter Zusatz von etwas trockner Stärke in ein schnell rotierendes Fass. Die erhaltenen Körner werden sortiert, dann auf Blechen in einem feuchten Raum auf 100° erhitzt, bis sie glasig geworden sind, und schliesslich bei niedriger Temperatur getrocknet.

Bei der Gewinnung von **Weizenstärke** erschwert der Kleber die Abscheidung der Stärke sehr. Will man den Kleber verloren geben, so zerstört man ihn durch sauere Gärung, indem man den Weizen einquellt, zerquetscht und dann unter Zusatz von Sauerteig oder Hefe vergären lässt. Nach beendeter Gärung behandelt man die Masse in Waschtrommeln mit H_2O und verfährt dann in ähnlicher Weise weiter wie bei der Kartoffelstärke. Ökonomischer ist das, die Gewinnung des Klebers mit gestattende **süsse Verfahren**. Bei diesem wird der Weizen gequellt zerquetscht und unmittelbar nach dem Quetschen in besonderen Apparaten ausgewaschen. Es geschieht dies durch die Einwirkung von Wasserstrahlen, die den innigen Zusammenhang zwischen dem zähen Weizenkleber und der Stärke aufheben. Die Verarbeitung der erhaltenen Rohstärkemilch erfolgt durch Absetzenlassen, Schlämmen oder Zentrifugieren und Trocknen. Der Weizen enthält 58—64 % Stärke und durchschnittlich 10 % Kleber.

Zur Gewinnung der **Reisstärke** benutzt man meistens Bruchreis, den man zur schnelleren Erweichung mit verdünnter Natronlauge einquellt oder einmaischt. Die weichen Körner werden nass vermahlen, wobei wieder Natronlauge zugesetzt wird. Man spült die Stärkemilch durch Siebe, auf denen die Faserstoffe u. s. w. zurückbleiben. Die weitere Behandlung ist ähnlich wie oben beschrieben. Der Reis enthält 70—75 % Stärke.

Maisstärke gewinnt man, indem man den Mais in mehrmals erneuertem reinem oder schweflige Säure enthaltendem Wasser bei 40—50° einweicht, neuerdings den Keim auf mechanischem Wege trennt, dann den Mais in Mühlen zerkleinert, mit H_2O anrührt und durch Siebe mit Bürsten die Stärke von den Fasern trennt. Die Verunreinigungen schlämmt man später von der Stärke ab. Der Mais enthält durchschnittlich 59 % Stärke.

Auf Einzelheiten der Stärkefabrikation kann hier nicht eingegangen werden. Man verwendet die Stärke in mancherlei Form als Nahrung, ferner technisch zur Appretur von Geweben, in der Kosmetik, in der Papierfabrikation, als Verdickungsmittel beim Zeugdruck, zum Kleben, zum Steifen der Wäsche, als Rohmaterial für die Darstellung von Dextrin und Stärkezucker u. s. w.

Auf verschiedene Weise gelingt es, eine **wasserlösliche Stärke** zu erhalten, z. B. fällt Alkohol aus der durch Kochen mit H_2O erhaltenen schleimigen Lösung ein weisses, in Wasser lösliches Pulver. Ferner bereitet man eine Stärkelösung durch Einrühren von gepulverter Stärke in Natronlauge. Weiter kann man die in H_2O eingerührte Stärke durch Erwärmen mit Malz löslich machen, während man anderseits zum gleichen Zweck H_2SO_4 und wieder bei einer andern Methode Chlorkalk verwendet. Um mit letzterem eine recht dünnflüssige und doch stark wirkende, konzentrierte Stärkelösung zu erhalten, verrührt man 25 kg Kartoffelmehl in kalt. H_2O, trägt die Milch in 100 l H_2O ein, setzt nun 12 l Chlorkalklösung von 5—6° Bé zu und erwärmt unter ständigem Rühren ganz allmählich bis zum Kochen, worauf man noch 25 Minuten zur Verflüchtigung des Cl weiter sieden lässt. Erst zuletzt gibt man die beabsichtigten Zusätze, wie Leim, Fett u. s. w., zu und verkocht.

Das D. R. P. 134 301 schützt ein Verfahren zum Löslichmachen der Stärke mittels Persulfats: Man behandelt die Stärke in Gegenwart von Wasser mit Persulfat, z. B. mischt man 100 kg Stärkemehl mit 3—5 kg Ammoniumpersulfat und 150 l kaltem H_2O und lässt unter zeitweiligem Umrühren bei gewöhnlicher Temp. etwa 10 Stdn. stehen. Hierbei wird Sauerstoff entwickelt [$(NH_4)_2S_2O_8 + H_2O = 2(NH_4)HSO_4 + O$], der im Entstehungszustande auf die Stärke einwirkt und sie in die lösliche Modifikation überführt. Man giesst ab, filtriert und wäscht bis zur vollständigen Entfernung des gebildeten Ammoniumsulfats aus

und trocknet die Stärke. Mit heissem Wasser gibt das Produkt eine klare Lösung, welche beim Erkalten zu einer gelatineartigen Masse erstarrt. Der Körper lässt sich vorteilhaft zum Schlichten in den Textilgewerben benutzen.

Nach dem D. R. P. 137 330 erwärmt man die Stärke mit etwa 1 % einer flüchtigen organischen Säure (Ameisensäure, Essigsäure u. s. w.) 5—6 Stdn. auf 115°, worauf durch Abdestillieren die überschüssige Säure entfernt wird. Gegenüber der Benutzung nichtflüchtiger Säuren bietet dieses Verfahren den Vorteil, dass man nach der Umwandlung nicht zu neutralisieren braucht. Ähnlich ist das Verfahren des D. R. P. 182 558, wonach man trockene Stärke mit Eisessig erhitzt.

Weiter nennen wir das D. R. P. 149 588 mit Zusatz-D. R. P. 168 980, welches die Herstellung einer in kochendem H_2O löslichen Stärke betrifft und darin besteht, dass man die Stärke zunächst mit Chlorgas behandelt und die Masse dann auf 100° erhitzt.

Nach dem D. R. P. 156 148 behandelt man die stärkehaltigen Stoffe mit überschüssigem (mehr als 1,5 %) Kaliumpermanganat, und zwar bei höchstens 50° C., bis alle Stärke in die lösliche Modifikation übergegangen ist.

Wieder auf andere Weise will das Amer. Pat. 773 469 lösliche Stärke erzeugen: Man erhitzt gepulverte Stärke auf 62—63° und behandelt sie dann bei dieser Temp. mit einer geeigneten Säure in Dampfform, am besten mit HCl.

Das D. R. P. 157 896 schützt ein Verfahren zur Herstellung einer in kaltem H_2O quellenden Stärke. Zu diesem Zwecke verrührt man gepulverte Stärke zwischen 10 und 30° mit soviel Äthylalkohol oder Methylalkohol von 50—80 %, dass eine dünne milchige Flüssigkeit entsteht, in der man die Stärke durch Rühren schwimmend erhält. Dieser Mischung werden auf 100 kg Stärke 40 kg Natronlauge von 30° Bé zugesetzt, wobei sich die Masse breiig verdickt. Nach etwa einer Stunde wird mit einer beliebigen Säure, z. B. Essigsäure, neutralisiert, die Stärke von der alkoholischen Salzlösung abgepresst oder abgeschleudert, getrocknet und schliesslich gemahlen. Wenn dieses Produkt in die zehnfache Menge kalten Wassers eingerührt wird, so entsteht in ganz kurzer Zeit eine starke, kleisterähnliche Quellung. Diese Stärke ist zu den verschiedensten technischen Zwecken, z. B. als Ersatz der gebräuchlichen Klebe- und Appreturmittel, sehr gut verwendbar.

Das D. R. P. 166 259 lässt Stärke mit warmer Na_2SO_4-Lösung verrühren, dann ein Gemisch von Natronlauge und Na_2SO_4-Lösung hinzufügen, nach 10 Minuten abpressen, die Stärke trocknen und pulverisieren. So behandelt quillt sie bei Zusatz von H_2O und wird kleisterförmig.

Nach dem Amer. Pat. 813 647 soll man zum Löslichmachen trockne Stärke und trocknen Chlorkalk mit $NaHCO_3$ zusammenmischen (?).

Das Franz. Pat. 383 902 gewinnt lösliche Stärke durch Einwirkung eines kalten Gemisches von Essigsäure mit wenig konz. Mineralsäure. Das D. R. P. 199 753 mit Zusatz-D. R. P. 202 229 benutzt zum Löslichmachen der Stärke Perborate.

Nach dem D. R. P. 179 509 werden Verbindungen von Stärke mit Formaldehyd bei Gegenwart von Alkali hergestellt. Diese in entsprechender Weise gereinigte Formalinstärke soll angeblich als Desinfektionsmittel sowie in der Pharmazie und Textilindustrie Verwendung finden.

Prüfung: Um zu entscheiden, aus welcher Getreideart die Stärke gewonnen ist, muss man sich der mikroskopischen Untersuchung bedienen, worauf hier nicht eingegangen werden kann.

Zur Wasserbestimmung wägt man 10 g Stärke in einem verschliessbaren Wägegläschen ab, erhitzt zunächst eine Stunde bei 40—50° C. und dann vier Stunden auf genau 120°; nach dem Erkalten im Exsikkator wird dann gewogen. Wichtig ist dabei die Vorwärmung auf 40—50°; würde man gleich über 60° hinausgehen, so fände eine Verkleisterung der Stärke statt. Gute Handelsstärke darf nicht über 20 % H_2O enthalten.

Ist Säure zugegen, so rührt man nach Saare 25 g Stärke mit 80 ccm H_2O zu einem dicken Brei an und titriert unter starkem Umrühren mit $^1/_{10}$ N-Natronlauge, bis ein Tropfen der Stärkemilch, auf mehrfach gefaltetes Filtrierpapier aufgetragen, durch Lackmus nicht mehr rot gefärbt wird: Als Kontrolle bedient man sich neutral reagierender Stärke, welche zu gleich dicker Stärkemilch angerührt ist. Eine Stärke, welche auf 100 g bis 5 ccm $^1/_{10}$ Normallauge verbraucht, wird „zart sauer“, eine solche, die bis 8 ccm verbraucht, „sauer“, und eine solche von grösserem Aziditätsgrad „stark sauer“ genannt.

Die Klebfähigkeit der Stärke bestimmt man am besten nach Schreib, indem man die Stärke mit H_2O zu einer Milch anrührt und über einem Bunsenbrenner unter stetigem Umrühren kocht, bis der Kleister durchsichtig wird und gleich darauf anfängt, aufzuschäumen; man entfernt dann den Kleister vom Feuer und rührt noch einige Zeit gut um. Bei Anwendung von 4 g Stärke auf 50 ccm Wasser soll hierbei eine normale Stärke einen nach dem Erkalten festen Kleister geben, der nicht aus dem Schälchen ausfliesst; das Kochen darf nicht über eine Minute dauern.

Sonstige Verunreinigungen bestimmt man durch Veraschen oder nach dem Lösen der Stärke im Rückstand; handelt es sich um unlösliche Mineralsubstanzen, so bewirkt man die Lösung durch Erwärmen mit konz. HNO_3, während man die Stärke sonst durch Kochen mit H_2O verkleistert und dann durch zweistündige Behandlung mit Normalmalzextrakt (100 g Malz auf 1 l Wasser) bei 65° in Lösung bringt.

Zur Stärkebestimmung in Mehl und Handelsstärke verfährt Witte, der die Methode von Baumert und Bode umgearbeitet hat, laut Chem. Ztg. 1904 Repert. 55 wie folgt:

Zweimal je 1 g Mehl, das zuvor durch ein feines Haarsieb getrieben wurde, reibt man in einem Porzellanbecher von etwa 100 ccm Inhalt mit wenig Wasser an, füllt darauf die Becher etwa $^3/_4$ mit Wasser und erhitzt 2 Stdn. lang im Dampftopfe bei 4 Atm. Nach dem Erhitzen wird der Dampftopf nach etwa $^1/_2$ stündigem Stehen geöffnet und der Inhalt der Becher in einem Kolben, in welchem sich einige Zinkspäne befinden, 10 Minuten lang gekocht. Die nach dem Abkühlen auf 500 ccm gebrachte Stärkelösung filtriert man durch ein nicht zu dickes Asbestplattenfilter, wobei die zuerst filtrierte Flüssigkeit wegen des aus dem feuchten Asbest aufgenommenen Wassers zweimal entfernt wird. Je 50 ccm des Filtrats versetzt man mit 5 ccm 10 % Natronlauge, etwa 1 g feinflockigem Asbest und unter Umrühren mit 100 ccm 96 %igem Alkohol. Sobald sich die ausgefällte Stärke abgesetzt hat, wird zunächst die Flüssigkeit und hierauf der Niederschlag mittels 40 ccm 60 %igem Alkohol in ein weites Asbestfilterröhrchen gebracht. Zum Auswaschen des Filters verwendet Verfasser zuerst 40 ccm 60 % igem Alkohol hierauf eine aus 25 ccm 96 % igem Alkohol, 10 ccm Wasser und 5 ccm 10 %iger Salzsäure bestehende Mischung, alsdann wieder 40 ccm 60 %igen Alkohol, schliesslich 25 ccm Alkohol von 96 % und zuletzt Äther. Die Asbeströhrchen mit der Stärke werden nach scharfem Absaugen bei 120° unter Hindurchsaugen eines getrockneten Luftstromes 20 Minuten lang getrocknet. Nach dem Wägen wird die Stärke in einem Luftstrome verbrannt. Die Differenz beider Wägungen, mit 500 multipliziert, ergibt den Prozentgehalt der Stärke. Handelt es sich um die Untersuchung von Weizen- oder Kartoffelstärke, so wendet man 2 g Substanz an, welche im Dampftopfe behandelt werden. Bei der Kartoffelstärke genügt übrigens schon ein Druck von $3^1/_2$ Atm. Wegen des geringeren Proteingehaltes der Stärke bringt man die Stärkelösung nur auf 250 ccm und verwendet hiervon je 20 ccm, welche mit 5 ccm Natronlauge und 120 ccm 96 %igem Alkohol versetzt werden. Das Auswaschen der gefällten Stärke erfolgt mit 80 %igem Alkohol, bezw. mit einer aus 25 ccm 96 %igem Alkohol, 5 ccm Wasser und 5 ccm 10 %iger Salzsäure bestehenden Mischung. Reis- und Maisstärke werden ebenso wie Weizenstärke behandelt, nur ist hier 2 stündiges Erhitzen bei $4^1/_2$ Atm. erforderlich.

Stärkegummi siehe „Dextrin".

Stärkelösung siehe „Massanalyse".

Stärkesirup siehe „Stärkezucker".

Stärkezucker (Traubenzucker, Kartoffelzucker, Dextrose, Glykose; *Saccharum amylaceum*). $C_6H_{12}O_6$. Das Prinzip der Gewinnung besteht darin, dass Stärke (Kartoffelstärke) beim Kochen mit H_2SO_4 zunächst in lösliche Stärke, dann in Dextrin und Maltose, sowie schliesslich in Dextrose übergeht. Wird das Kochen nicht sehr lange fortgesetzt, so dass noch Dextrin

und Maltose in grösserer Menge vorhanden sind, so erstarrt die Masse nicht; man erhält dann Stärkesirup, während man durch genügend lange Durchführung des Prozesses festen Stärkezucker gewinnt.

Bei der Fabrikation von Stärkezucker ist die Konzentration der Stärkemilch und der H_2SO_4-Lösung von grösster Wichtigkeit. In der Praxis benutzt man gewöhnlich 1,5—2,5 T. einer 1—2 %igen H_2SO_4 auf 1,5 T. grüne (bezw. auf 1 T. trockne) Stärke. Man bringt die verdünnte Säure in hölzernen Fässern durch Dampf zum Kochen und lässt die Stärkemilch aus einem höher stehenden Rührbottich zufliessen; das verdampfende Wasser muss ersetzt werden. Gibt eine entnommene Probe mit Jod keine Blaufärbung mehr, so wird noch etwa ½ Stunde gekocht und dann die Flüssigkeit in besondere Bottiche abgelassen, wo durch Zusatz von $CaCO_3$ (das frei von Mg sein muss) neutralisiert wird. Den ausgefällten Schlamm entfernt man durch Filterpressen und verdampft dann die Zuckerlösung in offenen Gefässen zum sp. G. 1,15 bis 1,25. Hierauf lässt man den Gips auskristallisieren, entfärbt die Lösung durch Filtrieren über Knochenkohle und kocht den Sirup nunmehr in Vakuumapparaten (unter 0,2—0,3 Atm. Druck) fertig, d. h. zum sp. G. 1,37—1,44 ein. Dann lässt man den Sirup in grosse eiserne Kühlpfannen fliessen, wo er allmählich erstarrt. Dies wird durch Hineinwerfen eines Stückes Dextrose beschleunigt; besändiges Rühren ist nötig, um eine gleichmässige Masse zu erhalten. Der Zuckerbrei wird in kleine Gefässe gefüllt, wo er vollständig erstarrt und als Kistenzucker in den Handel kommt. Zur Raffinierung des fertigen Produkts sind verschiedene Methoden vorgeschlagen worden, z. B. presst man aus der noch breiigen Masse den Sirup durch hydraulische Pressen oder durch Zentrifugieren ab. Anderseits wird der rohe Stärkezucker mit siedendem Methylalkohol behandelt, worauf man bei 30—40° kristallisieren lässt. Oder man dampft den Sirup auf 46° Bé (bei 90° gemessen) ein und lässt dann bei 35—50° sehr langsam kristallisieren. Andere Raffinierungsmethoden müssen hier übergangen werden.

Zur Gewinnung von Stärkesirup aus Stärke mittels Säure verfährt man ebenso wie oben, nur müssen genügend dextrinartige Produkte vorhanden und der Gips völlig entfernt sein, um ein Auskristallisieren von Zucker zu hindern und den Sirup dauernd klar zu erhalten. Man verwendet 2—3 % H_2SO_4 und 300 % H_2O und kocht nur so lange, bis mit Jod keine Blaufärbung mehr erfolgt.

Wegen mancher Misslichkeiten, welche die Verwendung der Schwefelsäure mit sich bringt, hat man vielfach andere Säuren zu benutzen versucht, so Salzsäure, Oxalsäure und in neuester Zeit Flusssäure, jedoch ohne dass bisher solche Methoden weitgehende Anwendung gefunden hätten.

Anderseits kann man Stärkesirup auch durch Verzuckerung der Stärke mittels Malzes statt H_2SO_4 erzeugen; vgl. den Artikel „Spiritus". Man erwärmt die Stärke mit 350—400 % H_2O und 1—3 % Malz bis zur Verkleisterung (nicht über 70°), dann kühlt man auf 55° und setzt noch 4—7 % Grünmalz zu; die Temperatur wird unter Rühren auf 55° erhalten. Die Zuckerlösung wird ohne Verzug (um Gärung zu vermeiden) konzentriert und als Malzsirup (Malzextrakt; Malzzucker) in den Handel gebracht.

Nach dem D. R. P. 141 589 erhält man aus hartem, kristallinischem, rohem Stärkezucker dadurch reinen Traubenzucker ($C_6H_{12}O_6 + H_2O$), dass man ersteren einem allmählich ansteigenden, sehr hohen Druck (auf 1 qcm 175—420 kg) aussetzt; je niedriger die Temp. ist, desto höherer Druck muss angewendet werden. Bei dem Verfahren soll die durch das Pressen ausgetriebene Feuchtigkeit die Verunreinigungen mit entfernen.

Stassfurter Salze siehe „A b r a u m s a l z e“.

Stative.

U n i v e r s a l s t a t i v nach B u n s e n, grosses, allgemein übliches Modell aus E i s e n:

a) Stativ auf viereckiger Eisenplatte	Mk.	1,75
b) Gabel mit Muffe	„	0,75
c) Gaslampe mit Hülse, Stern- und Gabelstück	„	2,85
d) Lampenteller aus Porzellan mit Ausguss	„	0,60
e) Lötvorrichtung	„	0,25
f) Schornstein	„	0,20
g) Ring mit Muffe, 7 cm Durchmesser	„	0,90
h) Ring mit Muffe, 10 cm Durchmesser	„	1,00
i) Ring mit Muffe, 13 cm „	„	1,10
k) Kleine Klemme, ohne Muffe	„	1,50
l) Mittlere Klemme, „ „	„	1,80
m) Grosse Klemme, „ „	„	2,50
n) Bürettenhalter, mit „	„	2,30
o) Doppelmuffen, 3 Stück für k, l, m, à Mk. 1,00	„	3,00
p) Universal-Doppelmuffe, nach allen Seiten drehbar	„	1,75
Komplett	Mk.	22,25

D a s s e l b e, aus o x y d i e r t e m M e s s i n g, mit vierkantigen Stäben:

a) Stativ auf eiserner Platte oder Dreifuss	Mk.	2,74
b) Muffe	„	1,00
c) Stab mit einer Verschraubung	„	1,50
d) Gabel für den Brenner	„	1,25
e) Gaslampe mit Hülse, Stern und Gabelstück	„	3,00
f) Lampenteller aus Porzellan	„	0,55
g) Schornstein	„	0,20
h) Lötrohrvorrichtung	„	0,30
i) Ring	„	1,10
k) Ring	„	1,10
l) Ring	„	1,10
m) Einfacher Stab	„	0,90
n) Grosse Klemme	„	4,00
o) Klemme mit Scharnier	„	3,00
p) Einfache Klemme	„	2,75
q) Kurzer Stab mit zwei Verschraubungen	„	1,80
Komplett, mit sämtlichen Teilen	Mk.	26,30

Stative:

Staubfänger u. Staubsammler (vgl. den Artikel „E x h a u s t o r e n“):

Stearin (*Stearinum; Acidum stearinicum*). Triglyzerid der Stearinsäure, das sich neben Palmitin und Olein in den meisten Fetten findet. In den Handel gelangt nicht reines Stearin sondern ein Gemisch desselben mit Palmitin; man trennt diese beiden starren Fette von dem flüssigen Olein, indem man Talg, Palmöl, Kokosöl, Schmalz u. s. w. schmilzt, die Masse sehr langsam abkühlen lässt und aus ihr, wenn sie h a l b f e s t geworden ist, das Olein abpresst; die Operation des Schmelzens und Abpressens wird mehrmals wiederholt.

Die Entfernung des Oleins aus dem Gemisch von Stearin und Palmitin gelingt auf diese Weise nur teilweise; viel vollkommener ist die Trennung bei den F e t t s ä u r e n dieser Fette zu erzielen, und so verseift man die Fette ge-

wöhnlich, schmilzt die erhaltenen Fettsäuren um, lässt sie erstarren und trennt dann mittels hydraulischer Pressen die flüssige Ölsäure von der festen Palmitinsäure und Stearinsäure (vgl. den Artikel „Fettsäuren"). So erklärt es sich, dass im Handel unter der Bezeichnung Stearin stets ein Gemisch der beiden Säuren, der Palmitinsäure und Stearinsäure, verstanden wird.

Die heute gewöhnlich angewendete Methode der Verseifung ist die in Autoklaven mit Kalk oder besser Magnesia (2 %) bei 9 Atm., worauf man die Fettsäuren durch Auskochen der Megnesiaseife mit schwacher H_2SO_4 isoliert und bei 105—110° trocknet. Um Verunreinigungen zu entfernen und noch vorhandene Neutralfette zu zersetzen, behandelt man die getrockneten Fettsäuren mit 2 % H_2SO_4 von 66° Bé, wäscht die Schwefelsäure mit H_2O aus, trocknet die Fettsäuren und destilliert sie dann. Nach dem Erstarren folgt die Pressung.

Zuerst presst man kalt und dann unter Erwärmung auf 35—40°; die erhaltenen harten weissen Presskuchen werden zunächst an den Rändern beschnitten, weil sie dort Ölsäure (s. d.) enthalten, dann über verd. H_2SO_4 geschmolzen und schliesslich die Säure mit H_2O ausgewaschen. Wünscht man das Stearin sehr rein, so kristallisiert man aus Alkohol oder andern Lösungsmitteln um.

In den grossen amerikanischen Schlachthausbetrieben werden die Fette geschmolzen, mit Petroleumäther zu einem Brei angerührt und das Öl vom Stearin abgepresst; letzteres wird dann noch einige Male aus Petroleumäther umkristallisiert und kommt in zwei Güten in den Handel.

Eine Reihe von Verfahren beschäftigt sich damit, flüssige Fettsäuren in feste zu verwandeln. Über diese Verfahren, die für die Stearinfabrikation von Wichtigkeit sind, vgl. man den Artikel „Fettsäuren".

Fast die ganze Menge des in den Handel kommenden Stearins wird zur Fabrikation von Kerzen (s. d.) benutzt; reine Stearinsäure kommt nur wenig in Betracht.

Als Nebenprodukt der Stearinfabrikation gewinnt man Glyzerin (s. d.).

Stearinsäure, roh gelb, Sch. P. 40/45° C.	% kg Mk.	80,00
„ techn. weiss (Stearin)	% „ „	112,00
„ „ „ Pulver	% „ „	135,00

Stearin:

Fuerst Bros. & Co., New York, Nos 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 12).

Woll-Wäscherei u. Kämmerei, Hannover-Döhren.

Fabriken zur Herstellung von Stearin baut:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.

Stearin-Destillierapparate:

Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6 b (s. Inserate).

Stearinöl siehe „Ölsäure".

Stearinpech.

Preis bei Waggonladung . . . % kg Mk. 28,00—40,00

Stechheber siehe „Heber".

Stehkolben siehe „Kolben".

Steinbrechmaschinen.

Steinbrecher für harte Stoffe; die Zerkleinerung geschieht in dem innerhalb des Rahmens durch zwei Seitenkeile und zwei Hartguss-Brechbacken gebildeten Brechmaule. Aus der unten angegebenen Grösse des letzteren ergibt sich die zulässige Grösse der aufzugebenden Stücke. Als höchste erreich-

bare Feinheit sind Stücke von etwa Walnussgrösse, vermischt mit feinerem Korn, anzunehmen:

Art des Betriebes	Handbetrieb	Riemenbetrieb						
Breite des Brechmaules . . . mm	150	150	200	250	320	400	500	650
Weite desselben . . . . . . „	100	100	120	150	200	250	320	380
Umdrehungen der Schwungradwelle in der Minute	—	100	250	250	230	220	200	200
Durchm. der Riemenscheibe . mm	—	310	400	470	630	700	850	1000
Breite derselben	—	75	90	100	150	150	200	220
Kraftverbrauch . . . . . HP	—	0,8	1,5	3	6	9	12	16
Stündliche Leistung an gebrochenem Material bei 50 mm Spalt etwa kg	100	300	600	1250	2500	5000 bis 6000	7500 bis 10000	10000 bis 125000
Stündliche Leistung an Steinschotter bei 60 mm Spalt . . etwa cbm	—	—	0,5	1	2	4—5	6—8	8—10
Gew. d. vollständ. Maschine etwa kg	650	680	1200	2000	3250	4900	8000	12400
„ eines Paares Brechbacken „ „	26	26	50	90	180	280	490	1020
„ „ „ Seitenkeile „ „	10	10	17	32	56	82	132	200
„ „ „ Druckplatten „ „	5	5	8	20	34	50	80	125
Raumverbrauch { Länge . . . m	1,3	1,3	1,4	1,7	1,9	2,3	2,6	3,2
Raumverbrauch { Breite . . . „	1,1	0,7	0,9	1,1	1,3	1,4	1,8	2,2
Raumverbrauch { Höhe . . . „	0,9	0,9	1,1	1,2	1,4	1,6	1,9	2,0
Preis der vollständigen Maschine Mk.	690	720	850	1200	1700	2300	3300	5200
„ „ Ankerbolzen und Platten „	13	13	18	22	30	40	60	90

Art des Betriebes	Direkter Dampfbetrieb		
Breite des Brechmaules . . . . mm	320	400	500
Weite desselben . . . . „	200	250	320
Umdrehungen der Schwungradwelle in der Minute	250	250	250
Kraftverbrauch . . . . HP	6	9	12
Stündliche Leistung an gebrochenem Material bei 50 mm Spalt . . . . etwa kg	2500	5000 -6000	7500—10000
Stündliche Leistung an Steinschotter bei 60 mm Spalt . . . . etwa cbm	2	4—5	6—8
Gewicht der vollständigen Maschine . etwa kg	3800	5000	9300
„ eines Paares Brechbacken . . „ „	180	280	490
„ „ „ Seitenkeile . . „ „	56	82	132
„ „ „ Druckplatten . . „ „	34	50	80
Raumverbrauch { Länge . . . . m	2,5	3,0	3,5
Raumverbrauch { Breite . . . . „	1,4	1,5	1,7
Raumverbrauch { Höhe . . . . „	1,9	2,1	2.3
Preis der vollständigen Maschine . . . Mk.	3400	3860	6100
„ „ Ankerbolzen und Platten . . . „	30	40	60

Vgl. auch „Knochenbrecher“.

Steindruckfarben. Unterscheiden sich von den Buchdruckfarben (s. d.) durch höheren Ölgehalt.

Steine, künstliche. Die Fabrikation der Kunststeine gehört in gewissem Sinne mit zu der Herstellung der Mörtel (s. d.) und des Zementes (s. d.), denn die Kunststeine sind Massen, die aus natürlichen Gesteinsarten aus Abfällen von Industrieprodukten u. s. w. durch Verkittung mit einem Bindemittel hergestellt werden, und dieses Bindemittel ist in den meisten Fällen eine Mörtel- oder Zementart.

Als Ausgangsmaterialien dienen vor allem: Glasscherben, Schlacken, Feuerstein, Lava, Schieferabfälle, Schlämmrückstände, Marmorbrocken, Gips, Ziegelsteinpulver u. s. w.

Nach der Art des Bindemittels unterscheidet man 1. Steine mit Luft-, Wasser- oder Gipsmörtel als Bindemittel, 2. Kunststeine mit Magnesiazement als Bindemittel, 3. Kunststeine mit Wasserglas als Bindemittel und 4. Kunststeine mit Bindemitteln organischer Natur.

Was die Kunststeine mit Mörtel als Bindemittel anlangt, so sind am wichtigsten die Kalksandsteine geworden; hierüber siehe den besonderen Artikel „Kalksandstein". Auch der mit Zement als Bindemittel hergestellte Beton (s. d.) gehört hierher.

Im übrigen tauchen auf dem Gebiete der Kunststeinfabrikation so zahlreiche Neuerungen auf, dass man auf eine vollständige Aufzählung von vornherein verzichten muss; dies ist auch um so leichter zu rechtfertigen, als die meisten derartigen Erfindungen wenig Neues bieten.

Kunststeine mit Magnesiazement herzustellen hat man schon seit längerer Zeit namentlich in Nordamerika versucht: Man brennt den Magnesit bei niederer Hitze, mahlt ihn und versetzt das Pulver mit so viel Sand, dass das Gemisch etwa 10 % MgO enthält; zum Anrühren benutzt man $MgCl_2$-Lösung von 20—30° Bé. Das Produkt wird in Formen gepresst, und die erhaltenen Steine können nach einer Woche für Bauzwecke u. s. w. Verwendung finden.

Nach dem D. R. P. 56 057 stellt man Kunststeine dadurch her, dass man 100—150 T. frisch gefälltes Kasein mit 50—60 T. Kalkhydratmagnesiamischung, 10—20 T. Glyzerin, 10—20 T. Kali- oder Natronwasserglas und 5—10 T. trocknendem Öl innig vermischt und dann mit Hobelspänen zu einem Teig verarbeitet. Die erhaltene Masse wird in Formen gepresst, bei 20—30° getrocknet, dann geschliffen und poliert.

An Bindemitteln organischer Natur kommen Teer, Asphalt und Harze zur Anwendung.

Viele Vorschriften sind zur Herstellung von künstlichem Marmor bekannt geworden, z. B. erzielt man solchen aus gewöhnlichem Gips ohne weitere Beimengungen nur durch möglichst langsames Brennen; das sehr langsam abbindende Produkt ist äusserst dicht und fein kristallinisch. Eine andere Art von Stuckmarmor besteht zur Hälfte aus Gips, zur Hälfte aus scharfem Sande; das Ganze wird mit schwachem Leimwasser angemacht und mit einer den Grundton des Marmors nachahmenden Farbe versetzt. Durch Zwischenstreuen von reinem Gips, durch Einmischen anders gefärbter Massen u. s. w. erhält man einen, dem Marmor ähnlichen Stuck; nach dem Erhärten der Masse werden die gröbsten Unebenheiten mit einem Hobel fortgenommen, und zuletzt schleift man mit grobem und endlich mit feinem Sandstein oder Tonschieferschleifstein, bis die Fläche glänzend poliert ist.

Nach dem D. R. P. 138 689 verfährt man zur Herstellung von künstlichem Marmor, Onyx, mehrfarbigen Gesteinsarten u. s. w., wie folgt: Man vermischt eine Lösung von Alaun in Wasser mit in Wasser verrührtem Schwerspat und Farbe und lässt das Gemisch unter Rühren abkühlen, worauf man es in Formen giesst. Etwa 1000 T. Alaun werden unter Erwärmen in etwa 100 T. Wasser gelöst; sobald die Lösung siedet, mischt man 10—100 T. mit Wasser verrührten Schwerspat und Farbe hinzu, kocht ein, bis das Gemisch etwa 3 % seines Gewichtes verloren hat, und lässt unter beständigem Rühren abkühlen, bis die Mischung zu

einer schwach fliessenden Masse geworden ist. Die Masse wird in eine innerlich mit mehreren Kollodiumschichten überzogene Form gegossen und in der Form erkalten gelassen. Zur Nachahmung von Onyx durchsetzt man den Guss in der Form mit zuvor gefärbten Stücken von Alaun. —

Von neueren patentierten Verfahren zur Herstellung von Kunststeinen seien die folgenden kurz erwähnt:

Kunststeine aus Schiefer erhält man nach dem D. R. P. 144 284, indem man feingepulverten Schiefer mit verd. HCl oder HNO_3 anfeuchtet, mit Wasserdampf aufschliesst, in Formen presst, die erhaltenen Steine an der Luft trocknet und dann mittels gespannten Wasserdampfs härtet.

Die D. R. P. 144 352 und 144 457 stellen Kunststeine aus Füllmaterial und Teer nach besonderem Arbeitsgange her.

Nach dem D. R. P. 146 244 trägt man ungebrannten Gips mit einem Magnesiumsilikat enthaltenden Mineral in geschmolzenes Wasserglas ein, formt die Masse und glüht die Formstücke.

Das Verfahren des D. R. P. 149 135 lässt Zechstein mit Zement und einer geringen Menge Magnesia mischen, die Mischung mit Wasser anfeuchten, in Formen pressen und die geformten Steine an der Luft trocknen; Dampfbehandlung zum Erhärten soll nicht nötig sein.

Nach dem D. R. P. 151 252 lässt man konz. HCl auf Magnesia einwirken, neutralisiert dann die Säure durch überschüssige Magnesia und setzt irgendwelche Füllstoffe, z. B. Asbestpulver, zu.

Das D. R. P. 152 190 (Zusatz zu D. R. P. 138 054) mischt Sand oder kieselsäurereiche Schlacken, Calciumhydrat und Rückstände der Sodafabrikation unter reichlichem Wasserzusatz auf Kollergängen, presst die Steine in Formen und härtet sie mittels gespannten Dampfes.

Das D. R. P. 154 625 benutzt ein hochgespanntes Gemisch aus überhitztem Wasserdampf und gereinigten Verbrennungsgasen zum Erhärten einer plastischen Masse, die aus Schlacke, Torf, Stroh- und Holzabfällen unter Zusatz von Sand und gelöschtem Kalk hergestellt wird.

Nach dem D. R. P. 154 750 erzeugt man feuerfeste Gegenstände aus einem Gemisch von gepulvertem Chromerz mit Schamottemehl und Tonerdehydrat; nach dem Formen werden die Steine gebrannt.

Das D. R. P. 154 975 schützt die Herstellung von Sandsteinen, bei denen nicht Kalk, sondern Magnesia als Bindemittel verwendet ist.

Künstlichen Granit stellt man nach dem Amer. Pat. 776 460 her, indem man ein Glas schmilzt, gepulverten Glimmer und ein gefärbtes Oxyd dazu mischt und zum Schluss das Glas durch langsames Abkühlenlassen der Form entglast.

Nach dem D. R. P. 159 469 stellt man hochfeuerfeste Körper aus reinem Tonerdehydrat unter Zusatz von Quarz oder Schamotte her. Von dem oben genannten D. R. P. 154 750 unterscheidet sich dieses Verfahren also nur durch das Fehlen des Chromerzes in der Mischung.

In recht eigenartiger Weise will das D. R. P. 161 641 poröse Kunststeine herstellen, nämlich dadurch, dass man die zur Verwendung gelangenden Stoffe, wie Zement mit Schlacke, Sand oder Kies, Gips mit Schlacke u. s. w., unter Zusatz von Eisstückchen mischt und in die Formkästen einstampft. Die Eisstückchen beginnen sofort aufzutauen und sollen so die gewünschte Porosität erzeugen. (?).

Das D. R. P. 162 858 mit den Zusatz-D. R. P. 185 272 und 185 524 lässt zur Herstellung von Kunststeinen Sand und Kreide unter Zusatz von Fettstoffen, wie Leinölfirnis, Fett oder Wachs, mischen und das Gemenge als lockeres Pulver an der Luft ziemlich trocken werden; hierauf wird die Masse geformt und die Erhärtung der Formlinge durch Erhitzung auf 120—180° für 12—24 Stdn. vollendet.

Ferner seien von neuen Patenten noch aufgezählt:

D. R. P. 170 320: Künstlicher Marmor, Granit u. s. w. dargestellt durch Schmelzen von Gips mit Flussspat.

D. R. P. 174 122: Kunstmarmor aus verschieden gefärbten Zementmassen die durch gelochte Musterplatten hindurch zusammenfliessen.

D. R. P. 176 626: Ziegel u. s. w. aus Gichtstaub.

D. R. P. 182 283: Kunstschiefer aus Zement mit Braunstein.

D. R. P. 185 272 mit Zusatz-D. R. P. 187 631: Kunststeine, deren Füllstoffen oder Bindemitteln Schwefel oder Chlorschwefel zugesetzt wird.

D. R. P. 194 287: Kunststeinplatten unter Zusatz von im Holländer vermahlenem Fasernmaterial, besonders Asbestfasern.

Andere Verfahren zur Bereitung von Kunststeinen können übergangen werden.

Das als Steinholz oder Xylolith bezeichnete Produkt ist im Artikel „Holzmasse" erörtert.

Vgl. auch die Artikel „Plastische Massen" und „Ziegel".

Farben für künstliche Steine:

Steingut. Man versteht hierunter Tonwaren poröser Struktur, welche glasiert sind. Im einzelnen unterscheidet man 1. feine Fayence oder Steingut; 2. gemeine Fayence oder Majolika und 3. Töpferwaren oder Töpfergeschirr.

Die genannten Fabrikate lassen sich leicht durch die Art der Glasur von einander unterscheiden. Das eigentliche Steingut (englisches Steingut) oder die feine Fayence hat durchsichtige Glasuren, die entweder farblos sind, so dass die darunter liegende Malerei sichtbar bleibt, oder aber gefärbt, so dass der Scherben durchschimmert. Dagegen ist die Glasur der Majoliken undurchsichtig (durch SnO_2), und zwar weiss oder gefärbt; die Malerei wird auf der Glasur angebracht und schmilzt beim Brennen mit ihr zusammen. Das Steingut hat einen weissen, harten, klingenden Scherben, während derjenige der gemeinen Fayencen aus gelbrötlich brennendem Lehm, häufig unter Zusatz von Kreide bei niedriger Temperatur gebrannt ist und sich ritzen lässt.

Zur Herstellung von Steingut benutzt man fette, bildsame, weissbrennende Tone (plastischen Ton) unter Zusatz von Quarz oder fein gemahlenem Feuerstein. Die Zusammensetzung der Massen ist wechselnd; der Gehalt an Tonsubstanz liegt zwischen 35 und 65 %, derjenige an Quarz zwischen 35 und 60 %. Die Glasuren, welche bei weit niedrigerer Temperatur aufgebrannt werden, als vorher die Masse zum Garbrennen (Verschrühen) erfordert, sind entweder Blei-Alkalisilikate oder aber bleifreie Borsäuregläser.

Als Rohmaterial für Majoliken benutzt man kalkhaltige Diluvialtone (wie für Ziegel); der Ton wird durch Schlämmen von gröberen Steinen befreit und dann mit der erforderlichen Menge Kreide, zuweilen unter Zusatz von feinem gelbem Sande (als Magerungsmittel des fetten Tons), gemischt. Die Majolikamassen enthalten meistens zwischen 25 und 40 % $CaCO_3$. Die Glasuren der Majoliken sind Bleisilikate, die durch Zusatz von SnO_2 undurchsichtig gemacht sind; über die Zusammensetzung der farbigen Glasuren vgl. unter „Porzellanfarben". Mit letzteren geschieht auch die Bemalung der Majoliken auf der Glasur; durch Zusatz von weisser Sn-Glasur erhöht man dabei den Schmelzpunkt der Porzellanfarben.

Über „Töpferwaren" siehe besonderen Artikel.

Steingutgefässe (Steingutfässer u. s. w.):

Steinholz siehe „Holzmasse".

Farben zur Fabrikation von Steinholz-(Xylolith-)Fussböden:

Steinkohle siehe den Artikel „Brennstoffe". Kohlenbrecher siehe unter „Kohlen".

Steinkohlenbenzin siehe „Benzol".

Steinkohlengas siehe „L e u c h t g a s".

Steinkohlenpech siehe „P e c h".

Steinkohlenteer. Als Nebenprodukt bei der Fabrikation des L e u c h t g a s e s (s. d.) gewonnen, bildet der Steinkohlenteer eines der wichtigsten Rohmaterialien für die chemische Industrie. Seitdem die Verarbeitung des G a s t e e r s den Bedarf nicht mehr deckt, erhält seine Gewinnung als Nebenprodukt bei der V e r k o k u n g (vgl. unter „K o k s") immer grössere Bedeutung.

Der Steinkohlenteer ist eine mehr oder minder dunkelgefärbte, ölige, häufig auch zähflüssige und schmierige, intensiv charakteristisch riechende Masse, dessen sp. G. zwischen 0,954 und 1,220 schwankt, meist aber mehr als 1 beträgt. Von der sehr grossen Zahl chemischer Verbindungen, die der Steinkohlenteer enthält, sind viele bisher überhaupt noch nicht isoliert. Folgende sind die wichtigsten Bestandteile, welche bei der Destillation des Steinkohlenteers (Gasteers) in den verschiedenen Fraktionen gewonnen werden:

Fraktion	Mittleres spez. Gew.	Ungefähre Menge des Destillates	Wesentliche Bestandteile
Vorlauf (von 80° C. an)	0,900—0,925	2—3 %	Kohlenwasserstoffe der Benzolreihe. Geringe Mengen von Phenolen und Basen, Schwefelkohlenstoff; sehr geringe Mengen v. acyklischen (Fett-)Kohlenwasserstoffen.
Leichtöl (von 170° C. an)	0,995—1,0	2—3 %	Toluol, Xylol, Kumol. Phenol (20 %); Naphtalin (25—30 %).
Karbolöl (von 220° C. an)	1,015—1,025	5 %	Phenole (40 %), namentlich Kresole. Naphtalin (40 %) und höher siedende aromatische Kohlenwasserstoffe.
Kreosotöl (von 250° C. an)	1,045—1,050	20 %	Phenole (15—20 %); hauptsächlich Kresole und Xylenole. Pyridin und Chinolinbasen (5 %). Naphtalin und andere feste aromatische Kohlenwasserstoffe (50 %). Flüssige aromat. Kohlenwasserstoffe (25—30 %)
Anthrazenöl (von 280° C. an)	1,085—1,095	10 %	Phenole (2—3 %). Anthrazen (3 %), seine Hydrüre und Homologe: Phenanthren, Pyren, Fluoranthren, Karbazol, Azenaphten u. s. w. Die Hauptmenge besteht aus bisher nicht erforschten flüssigen Kohlenwasserstoffen.

Nach G. K r a e m e r erhält man bei der Steinkohlenteerverarbeitung folgende Erzeugnisse in dem dabei vermerkten Mengenverhältnis:

	%
Benzol und Homologe	2,50
Phenol und Homologe	2,00
Pyridin (Chinolinbasen)	0,25
Naphtalin (Azenaphten)	6,00
Schwere Öle	20,00
Anthrazen, Phenanthren	2,00
Asphalt (lösliche Bestandteile des Pechs)	38,00
Kohle (unlösliche Bestandteile des Pechs)	24,00
Wasser	4,00
Gase und Verluste	1,25

Der rohe Teer als solcher wird nur noch in verhältnismässig geringer Menge, z. B. als Heizmaterial, als Anstrich von Baulichkeiten, für die Her-

stellung von Dachpappe, für Desinfektionszwecke u. s. w. benutzt. Fast immer zieht man es vor, zuerst durch Destillation die wertvollen Bestandteile daraus abzuscheiden und danach durch Mischen des verbleibenden Steinkohlenpechs mit den billigen Schwerölen einen Teer zu regenerieren, der sich für die oben genannten Verwendungsarten mindestens so gut wie das Rohmaterial eignet (vgl. den Artikel „Teeröle“).

Vor der Weiterverarbeitung wird der Steinkohlenteer neuerdings häufig durch Filtration von dem darin suspendierten Kohlenstoff, der bis 30% und mehr des Gasteers ausmacht, getrennt; s. darüber den Artikel „Russ“.

Zur Zerlegung des Steinkohlenteers in seine Bestandteile und zu deren Reinigung benutzt man die Destillation. Man destilliert meistens aus schmiedeeisernen Destillierblasen von sehr verschiedener Form (namentlich stehende Zylinder), wobei die Heizung entweder durch freies Feuer oder mittels überhitzten Dampfes erfolgt. Die erste Destillation bezweckt vor allem eine Trennung der abzudestillierenden von den nichtflüchtigen Bestandteilen; letztere bleiben als Pech zurück. Um heftiges Stossen bei der Destillation zu vermeiden, muss man zuvor das auf dem Teer angesammelte Wasser abziehen und zu Beginn der Destillation sehr allmählich erwärmen, damit das Wasser zuerst übergeht.

Die Tasache, dass der Wassergehalt des Teers die Destillation sehr erschwert, indem Schaumbildung und Überkochen eintritt, wodurch die Destillate verunreinigt werden, führt neuerdings zu immer neuen Versuchen, den Teer vor der Destillation zu entwässern. Zwei Verfahren sind da vor allem zu nennen: Nach dem der Rütgerswerke (D. R. P. 161 524) geschieht die Entwässerung des Teers vor der eigentlichen Destillation in einer gewöhnlichen Teerblase, die mit der Abhitze der Hauptdestillierblase geheizt wird. Dabei bilden zweckmässig immer 3 Blasen zusammen ein System. Das Verfahren von Scholvien (Engl. Pat. 12 696 von 1903) beruht darauf, dass das H_2O durch einen Zusatz von gebranntem Kalk oder Gips chemisch gebunden wird, worauf der Teer nach Abscheidung des Hydrates in gewöhnlicher Weise zur Destillation gelangt.

Bei der eigentlichen Destillation geht das noch vorhandene H_2O zuerst über. Nach diesem destillieren die leichten Öle über; sämtliche Destillationsprodukte werden in einer Kühlschlange verdichtet und laufen in einen Kasten. Bei Beginn der Destillation ist gut zu kühlen; später muss das Kühlwasser warm gehalten werden, damit nicht die schwerflüchtigen Fraktionen schon in der Kühlschlange erstarren, was Verstopfen und Platzen des Destillierapparates herbeiführen könnte. Ist die Destillation beendet, so lässt man das noch flüssige Pech aus einem unteren Ventil der Blase ab. Die Abtreibung der hochsiedenden Fraktionen kann durch Einführung überhitzten Wasserdampfes beschleunigt werden. Der Deckel der Blase enthält ein Thermometer, um die Siedetemperatur ablesen zu können. Hinter der Kühlschlange ist eine Trenn- und Verteilungsvorrichtung angebracht, die es gestattet, die einzelnen Fraktionen nach Leichtölen und Schwerölen zu trennen und ersteres von dem mit übergegangenen H_2O zu scheiden. Man benutzt Blasen, die bis zu 25 t Teer fassen; bei einer solchen Menge nimmt die Destillation durchschnittlich 46 Stunden in Anspruch, wovon 30 Stunden auf den Vorlauf, 2 Stunden auf das Leichtöl, 3 Stunden auf das Karbolöl, 7 Stunden auf das Kreosotöl und 4 Stunden auf das Anthrazenöl kommen.

In neuester Zeit ist die Destillation des Steinkohlenteers bedeutend modifiziert worden, und zwar dadurch, dass man heute schon die erste Destillation unter vermindertem Druck vornimmt. Hierdurch erzielt man eine bessere Scheidung der einzelnen Teile und hält die Zersetzung der wertvollen Bestandteile in viel engeren Grenzen, als dies früher möglich war. Die weitere Fraktionierung geschieht in Kolonnenapparaten und ebenfalls unter vermindertem Druck.

Ein neues Verfahren zur Destillation von Steinkohlenteer unter Anwendung von hohem Vakuum ist durch das D. R. P. 153 322 geschützt worden. Die Destillation des Teeres geschieht intermittierend in Apparaten mit innen-

heizung, und zwar in liegenden Zylindern mit vielen engen Heizröhren (ähnlich wie beim Lokomotivkessel); das Vakuum wird fast bis zur Luftleere gesteigert, so dass der Teer selbst am Schluss der Destillation nicht höher als 270—280° gelangt.

Endlich erwähnen wir das neue Lennardsche Verfahren; es beruht auf der Verdampfung von überhitztem Teer mit Hilfe von überhitztem Wasserdampf und nachfolgender fraktionierter Kondensation.

Über die einzelnen Fraktionen der Teerdestillation ist folgendes zu sagen:

Der Vorlauf wird auch als Essenz oder leichte Naphta bezeichnet; er enthält neben den bei niedrigster Temperatur flüchtigen Bestandteilen des Teers auch mit übergerissene schwerer flüchtige in wechselnder Menge. Man behandelt den Vorlauf zunächst mit Natronlauge, wodurch das Phenol als Phenolnatrium abgeschieden wird und durch Abziehen leicht von dem darüber lagernden Öl zu trennen ist. Letzteres behandelt man nunmehr mit konz. H_2SO_4, welche die Verunreinigungen verharzt und mit ihnen als teerartige Masse zu Boden sinkt. Die so vorgereinigte Naphta wird nun über freiem Feuer fraktioniert, und zwar fängt man gewöhnlich drei Fraktionen, bis 110°, 140° und 170° auf. Die Rektifikation dieser Fraktionen geschieht hierauf durch Destillation mit direktem oder indirektem Dampf.

Das Leichtöl enthält noch etwas Benzol, viel Toluol, Homologe davon, ausserdem Phenole, Naphtalin u. s. w. Gutes Leichtöl soll nur wenig Bestandteile unter 120° abgeben; die Hauptmenge soll bis 170° flüchtig sein. Durchschnittlich beträgt das sp. G. 0,975. Das Leichtöl wird zunächst durch Rektifikation in drei Fraktionen geschieden, deren erste mit dem Vorlauf zusammen verarbeitet wird, während der über 170° flüchtige Rückstand für sich oder mit dem Karbolöl zusammen weiter behandelt wird. Der mittlere Anteil endlich wird, ähnlich wie der Vorlauf, mit Säure und Lauge gereinigt und dann einer zweiten Rektifikation unterzogen. Die hierbei erhaltenen Fraktionen siehe unter „Benzol“ und „Solvent-Naphta“. Durch mehrfach wiederholte Rektifikation dieser Fraktionen in Kolonnenapparaten gelingt es schliesslich, daraus die einzelnen Kohlenwasserstoffe rein abzuscheiden.

Die Weiterbehandlung der nächsten Fraktion des Steinkohlenteers, des zwischen 220 und 250° übergehenden Karbolöls, ist in den Artikeln „Phenol“ und „Naphtalin“ beschrieben.

Das eigentliche Schweröl (Kreosotöl), d. h. die Fraktion von 250—280°, wird meistens nicht weiter verarbeitet, vielmehr findet es direkt Verwendung zur Darstellung von Ölgas, als Schmieröl, zum Karburieren von Leuchtgas, zur Fabrikation von Russ, zum Weichmachen von Pech, zum Imprägnieren von Holz, schliesslich als Desinfektionsmittel und zur Darstellung von solchen (Kreolin und Lysol). Das Schweröl, dem man auch die aus den übrigen Steinkohlenteer-Fraktionen erhaltenen Abgänge beimischt, ist eine sehr widerlich riechende dick-ölige, gelbgrüne, stark fluoreszierende Flüssigkeit; sp. G. ca. 1,05.

Die aus den höchstsiedenden Teerteilen bestehende Fraktion ist das Anthrazenöl. Über seine Verarbeitung siehe „Anthrazen“. Um das Anthrazenöl geruchlos zu machen, chloriert man es (vgl. den Artikel „Karbolineum“).

In der Blase verbleibt bei der Destillation des Steinkohlenteers das Steinkohlenpech, das entweder durch Vermischen mit Schweröl zu Teer regeneriert wird oder direkt als Pech (s. d.) in den Handel kommt.

Prüfung: Die Untersuchung des Rohteers erstreckt sich auf das spezifische Gewicht, den freien Kohlenstoff sowie auf eine Destillationsprobe.

Zur Bestimmung des sp. G. muss der Teer entwässert werden; man stellt ihn zu diesem Zweck in einem grossen bedeckten Becherglas für 24 Stunden in warmes Wasser (Temperatur nicht über 50° C.) und entfernt dann das Wasser, welches sich inzwischen an der Oberfläche abgeschieden hat, durch Abgiessen sowie Abtupfen mit Fliesspapier. Die Abscheidung des Wassers wird unterstützt, wenn man von Zeit zu Zeit leicht gegen die Wandung des Becherglases klopft. Den vom Wasser befreiten Teer füllt man mittels eines Trichterrohrs in ein Pyknometerkölbchen und bestimmt das sp. G. bei 15° C.

Zur Bestimmung des freien Kohlenstoffs verfährt man nach Köhler (Ding. Polytechn. Journ. 270, S. 333) wie folgt: 10 g Steinkohlenteer werden mit einer Mischung zu je 25 g Eisessig und Toluol am Rückflusskühler im Erlenmeyerschen Becher zum Sieden erhitzt, die Flüssigkeit durch zwei ineinander geschobene, gegeneinander abtarierte Filter filtriert und mit heissem Toluol so lange nachgewaschen, bis dieses farblos abläuft. Man erhält so den C vollkommen frei von teerigen Bestandteilen und findet aus der Gewichtsdifferenz der beiden Filter nach dem Trocknen bei 120° bis zum konst. Gew. die Menge des freien Kohlenstoffs in der untersuchten Probe. Ein normaler Steinkohlenteer enthält etwa 16 % freien Kohlenstoff.

Die Destillationsprobe wird nach Lunge und Schmid (Chem. Ind. 13, S. 337) in folgender Weise vorgenommen: Man verwendet gläserne tubulierte Retorten von etwa 5 l Fassungsraum, füllt dieselben bis zur Hälfte mit dem H_2O befreiten Steinkohlenteer und erhitzt in einem Sandluftbad. Im Tubus der Retorte befestigt man einen doppelt durchbohrten Korkstopfen, dessen eine Öffnung das Thermometer trägt, während durch die andere ein zur Kapillare ausgezogenes Glasrohr bis etwa in die halbe Höhe der Flüssigkeit eintaucht. Indem man beim Destillieren einen schwachen Luftstrom durch die Kapillare ein- bezw. durchsaugt, verhindert man nach Anschütz das störende Stossen der siedenden Flüssigkeit. Solange die überdestillierten Öle vollständig flüssig sind, verbindet man den Hals der Retorte durch einen Vorstoss mit einem Liebigschen Kühler, den man aber entfernt und direkt durch die Vorlage ersetzt, sobald sich im Kühlrohr die ersten festen Ausscheidungen zeigen (bei etwa 170—180°); von da an kann man auch das fernere Durchleiten von Luft einstellen. Die Destillation von 2,5—3 l Teer dauert etwa 8 Stunden; sie muss unbedingt in einem Zuge zu Ende geführt werden, wenn ihre Resultate zuverlässig sein sollen. Wichtig ist, dass das mechanisch beigemengte Wasser vor der Destillation vollständig entfernt ist. Folgende Fraktionen werden aufgefangen: 1. Leichtöl bis 170°; 2. Mittelöl bis 230°; 3. Schweröl bis 270°; 4. Anthrazenöl, bis das Destillat seine Farbe wechselt und durch Auftreten reichlicher Chrysen-Mengen intensiv gelbrot wird.

Zur Weiterprüfung des Leichtöls benutzt man 200 ccm, die in einem Scheidetrichter mit 20 ccm H_2SO_4 von 66° Bé fünf Minuten kräftig geschüttelt werden. Man zieht die teerig gewordene Schwefelsäure sorgfältig von dem überstehenden dunkel gefärbten Öl ab und wäscht letzteres zweimal mit je 80 ccm H_2O im Scheidetrichter, wobei das Waschwasser jedesmal sorgfältig abgezogen wird. Nun folgt auf dieselbe Weise eine Behandlung mit 30 ccm Natronlauge vom sp. G. 1,060 und schliesslich abermals eine solche mit 30 ccm H_2O. Man misst das Vol. des übrig bleibenden Öls in einem Messzylinder und bringt die Differenz zwischen dem ursprünglichen und dem verbleibenden Volumen als Reinigungsverlust in Rechnung. Das gereinigte Öl wird fraktioniert, wie unter Prüfung im Artikel „Benzol" angegeben ist. Das Destillat bis 120° besteht im wesentlichen aus einem Gemisch von Benzol und Toluol, dasjenige zwischen 120 und 170° ist als Solventnaphta anzusehen, und der Destillationsrest im Kolben wird als Kreosotöl bezeichnet.

Das Mittelöl und ebenso das Kreosotöl werden zur Abscheidung des Naphtalins mehrere Tage stehen gelassen; dann filtriert man das Naphtalin ab, schlägt den Filterrückstand in Leinen ein und presst ihn in einer kleinen hydraulischen Presse aus. Das aus beiden Fraktionen gewonnene abgepresste Naphtalin wird zusammen als Rohnaphtalin in Rechnung gestellt. Nach der Abscheidung des Naphtalins aus dem Mittelöl wird das letztere in gleicher Weise wie das Leichtöl fraktioniert.

Das Anthrazenöl bleibt 3—5 Tage stehen; dann filtriert man es durch Leinwand, presst das Rohanthrazen kalt ab, erwärmt eventuell auf porösem Tonteller auf 30—40°, presst abermals und wägt als Rohanthrazen.

Der Rückstand in der Retorte von der Teerdestillation kommt als Pech in Anrechnung; meistens berechnet man seine Menge aus der Differenz zwischen der angewandten Teermenge und der Summe der Destillationsprodukte.

Steinöl siehe „Petroleum".

Steinzeug. Man versteht darunter Tonwaren (s. d.) von dichter Struktur, die hiernach dem Porzellan (s. d.) nahe stehen. Doch besitzt das Steinzeug einen undurchsichtigen oder wenig durchscheinenden Scherben, der bei dem feinsten Fabrikat weiss, sonst aber farbig (schieferblau, grau oder braun) ist; Steinzeug ist gewöhnlich glasiert. Die zur Her-

stellung benutzten Tone sind sehr plastisch und noch ziemlich feuerfest, von wechselndem Fe-Gehalt. Sie enthalten meistens so viel Feldspat, Quarz und Alkalisilikate, dass sie ohne weiteren Zusatz von Flussmitteln als Steinzeugmasse verarbeitet werden können, falls die Tone nicht gar zu fett sind; in letzterem Falle schlämmt man Quarz, Magerton oder unglasierte gebrannte und dann zermahlene Steinzeugscherben ein. Das Glasieren der Steinzeuggesschirre geschieht entweder im rohen Zustande durch Begiessen, wobei Glasuren aus kalkhaltigen Ziegeltonen, Kalifeldspat mit Schlämmkreide, Kaolin und Quarz oder auch Borsäureglasuren oder endlich Bleiglasuren verwendet werden, oder man wirft, anstatt eine Glasur aufzugiessen, während des Brennens Kochsalz in den Ofen: Die in der Flamme enthaltenen Wasserdämpfe setzen sich mit NaCl zu HCl und NaOH um; letzteres bildet mit den im Stadium beginnender Erweichung befindlichen Aluminiumsilikaten auf der Oberfläche der Geschirre leichter schmelzbares Natriumaluminiumsilikat, das den Scherben als glänzende Haut überzieht. Das Brennen der Steinzeuggeschirre, welches wie das des Porzellans (s. d.) in Kapseln oder aber so geschieht, dass man die Gegenstände durch Einbauen mit Ziegeln vor Flugasche schützt, erfordert eine ziemlich hohe Temperatur, namentlich dann, wenn die Glasur in der geschilderten Weise durch Einwerfen von NaCl erzeugt werden soll.

Über die Verwendung von Korund zur Herstellung von Steinzeuggefässen für chemische Zwecke vgl. die Artikel „Korubin" und „Korund".

Steinzeug:

Oesterreichischer Verein, Aussig a. E.



Steinzeug-Apparate. Im einzelnen s. die Artikel „Hähne", „Kessel", „Schalen", „Standgefässe", „Transportgefässe", „Röhren" u. s. w.

Steinzeugapparate:

Deutsche Steinzeugwarenfabrik, Friedrichsfeld in Baden.
Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.
Fr. Chr. Fikentscher, G. m. b. H., Zwickau i. Sa.
Gebr. Heine, Viersen, Rheinland (Zentrifugen).
Oesterreichischer Verein, Aussig a. E.
Sächsische Tonwerke Akt.Ges., Verkaufs- und Techn. Bureau, Berlin W. 30.
Vereinigte Dampfziegeleien und Industrie-Akt.-Ges., Berlin W. 9, Potsdamerstr. 5.

Stempelfarben.

I. für Kautschukstempel. E. Dieterich gibt folgende Vorschriften: Man löst die unten vorgeschriebene Menge Anilinfarbstoff und 15 g Dextrin in 15 g Wasser und fügt 70 g Glyzerin hinzu. Als Anilinfarbstoff verwendet man je nach der gewünschten Farbe: 3 g Anilin-Wasserblau I B oder 2 g Methylviolett 3 B, 2 g Diamantfuchsin I, 4 g Anilingrün D, 5 g Vesuvin D, 3 g Phenolschwarz B, 3 g Eosin BBN. — Töllner nennt für denselben Zweck folgende Rezepte: Die unten angegebene Menge wasserlöslicher Anilinfarbe wird mit 100 g arab. Gummi in 200 g H_2O durch Erwärmen im Wasserbade gelöst, worauf man 700 g Glyzerin zufügt. Die nötigen Mengen wasserlöslicher Farbe sind folgende: 25 g Nachtblau, 20 g Diamantfuchsin T, 25 g Methylviolett K, 50 g Schokoladenbraun F, 35 g Grün D, 35 g Eosin E, 40 g Tiefschwarz A.

II. für Metallstempel. Nach Töllner: Die unten angegebene Menge Farbstoff wird mit 250 g Leinölfirnis und 50 g Olein verrieben; dann fügt man 200 g Rizinusöl und 500 g Leinöl hinzu. Folgende Mengen geeigneter Farbstoffe sind dieser Vorschrift angepasst: 80 g pepulv. Indigo, 250 g Zinnober, 250 g Grünspan, 120 g Kienruss, 250 g Mennige, 30 g öllösliches Anilinscharlach B, 35 g öllösliches Anilinweinrot F, 35 g öllösliches Anilinblau A, 35 g öllösliches Anilinviolett R, 60 g öllösliches Anilinschwarz L, 45 g öllösliches Anilingelb U.

III. Waschechte schwarze Stempelfarbe. 20 T. Kupfersulfat und 30 T. Anilinchlorhydrat werden, jedes für sich, fein zerrieben, dann miteinander sorgfältig gemischt, nachdem noch 10 T. Dextrin zugesetzt worden sind. Die Mischung wird hierauf mit 5 T. Glyzerin und soviel Wasser verrieben, bis eine dicke, gleichförmige, breiartige Masse entstanden ist, welche zum Gebrauche mittels Schablone und Borstenpinsel verwendbar ist. Es bildet sich hierbei auf und in der Faser des Stoffes Anilinschwarz, welches beim Kochen nicht zerstört wird.

IV. Unauslösliche Wäschetinte. Lösung A: 5 g Silbernitrat, 10 g Ammoniakflüssigkeit. Lösung B: 7 g krist. Natriumkarbonat, 5 g arab. Gummi, 12 g dest. Wasser. Man giesst A in B und erhitzt die Mischung, bis sie braunschwarz ist. Man schreibt mit einer Stahlfeder auf das gestärkte und gebügelte Gewebe und überfährt die Schrift nach dem Trocknen mit einem heissen Bügeleisen.

Sterilisation siehe „Desinfektion".

Stibium siehe „Antimon".

Stibium chloratum = Antimonchlorid siehe „Antimonverbindungen" No. 1.

Stibium fluoratum = Antimonfluorid siehe „Antimonverbindungen" No. 3.

Stibium oxalicum = Antimonoxalat siehe „Antimonverbindungen" No. 4.

Stibium oxydatum = Antimonoxyd siehe „Antimonverbindungen" No. 5.

Stibium pentachloratum = Antimonpentachlorid siehe „Antimonverbindungen" No. 2.

Stibium sulfuratum s. „Antimonverbindungen" No. 8 u. 9.

Stickstoff. N (*Nitrogenium*). A. G. = 14,04. Durchsichtiges, farb-, geruch- und geschmackloses Gas. Sp. G. (auf Luft = 1) 0,9713; sp. G. (auf H = 1) 13,98. Kritische Temperatur — 146° C.; kritischer Druck 35 Atm.; S. P. des flüssigen Stickstoffs unter 760 mm Druck — 194,4° C.; bei dieser Temperatur ist sein sp. G. (auf H_2O = 1) 0,885. Durch Druckverminderung auf 60 mm lässt sich flüssiger Stickstoff bis — 214° abkühlen und wird bei dieser Temperatur fest.

Zur Darstellung des sehr indifferenten N geht man gewöhnlich von der Luft aus, die man zunächst durch KOH von CO_2, durch H_2SO_4 von Wasserdampf befreit, während schliesslich der Sauerstoff durch alkal. Pyrogallol-Lösung oder durch Überleiten über glühende Kupferspäne entfernt wird. Nach dem D. R. P. 134 134 soll man Sauerstoff und Stickstoff aus Luft mittels Alkalimanganates herstellen, und zwar so, dass man über das Manganat abwechselnd Luft und Dampf leitet; der O der Luft wird absorbiert, so dass der N übrig bleibt. Auf Einzelheiten des wenig Erfolg versprechenden Verfahrens kann hier nicht eingegangen werden.

Rein gewinnt man N aus Ammoniumnitrit $NH_4 . NO_2$; man erhitzt entweder das trockne Salz oder erwärmt anstatt dessen eine konz. wässerige Lösung von Kaliumnitrit mit Salmiak; in letzterem Falle wird zweckmässig etwas Kaliumbichromat zugesetzt. Nach v. Knorre ist es vorteilhafter, eine Lösung von 1 T. Natriumnitrit, 1—2 T. Ammoniumsulfat und 1 T. neutr. Kaliumchromat zu erhitzen; der entwickelte Stickstoff wird durch verd. H_2SO_4 oder besser durch ein Gemisch von $K_2Cr_2O_7$ und H_2SO_4 gewaschen.

Knietsch (Vortrag auf dem V. Intern. Kongr. f. angew. Chem. Berlin 1903) empfiehlt zur Herstellung von reinem Stickstoff: ein Gemenge von Luft und Wasserstoff zunächst über Platinasbest zu leiten, wodurch der O als H_2O abgeschieden wird, und hierauf in der Wärme über CuO, wodurch der überschüssige H ebenfalls als H_2O beseitigt wird.

Gefährlich ist die Darstellung von N durch Einleiten von Cl in wässeriges Ammoniak, weil sich bei Überschuss von Cl der höchst explosive Chlorstickstoff bildet.

Für die Technik haben in letzterer Zeit besondere Wichtigkeit die Verfahren erlangt, die den Stickstoff auf dem Wege über die flüssige Luft hinweg gewinnen. Dies erreicht Linde, indem er die flüssige Luft verdampfen lässt und sie dabei einer Rektifikation unterwirft; hierbei kann man einerseits Sauerstoff gewinnen oder aber, durch Einschaltung eines Niederdruckkompressors in die Anlage, reinen Stickstoff.

Weiteres über die Lindesche Methode sowie über das Pictetsche Verfahren zur Trennung der atmosphärischen Luft in Stickstoff und Sauerstoff auf thermomechanischem Wege siehe den Artikel „Sauerstoff".

Es sind hier besonders die D. R. P. 202 778 und 203 814 zu nennen. Andere Verfahren zur Gewinnung von Stickstoff aus Luft sind in den Patenten: D. R. P. 193 410, 204 882, Amer. Pat. 914 279 sowie Engl. Pat. 19 033 von 1906 niedergelegt.

Interessant ist es, dass man nach H. Erdmann festen Stickstoff gewinnen kann. Man verflüssigt dazu trockne kohlensäurehaltige Pressluft bei etwa 1—4 Atm. Überdruck in einem Kühlapparat und bringt die erhaltene klare Flüssigkeit in ein Vakuum von 10—20 mm Hg. Dabei scheidet sich „feste Luft" kristallisiert aus, und es gelingt leicht, den N vom O zu trennen, weil der Stickstoff einen verhältnismässig hohen Sch. P. (60° absolut. Temp.) hat, während der Sch. P. von Sauerstoff unter 40° (absolut. Temp.) liegt. Die Scheidung des auskristallisierten N von der Mutterlauge bietet allerdings noch gewisse technische Schwierigkeiten, doch erzielt man durch das Verfahren so reinen Stickstoff, wie er auf andere Weise gar nicht gewonnen werden kann.

Über die Methoden, den Stickstoff der Luft nutzbar zu machen, siehe die Artikel „Ammoniak", „Kalkstickstoff", ferner Calciumcyanamid unter „Calciumverbindungen" sowie endlich „Salpetersäure".

Stickstoff, komprim. in Stahlbomben von 1000 l	per Bombe	Mk.	30,00
Bombe dazu		„	35,00

Apparate zur Stickstoffbestimmung:

Absorptionsgefäss nach Arendt	Mk.	0,60
„ „ Varrentrapp u. Will	„	0,60
„ „ Fresenius	„	1,00

Absorptionsgefäss nach Schiff auf Holzfuss mit Träger für das Druckgefäss, kompl. . . . . . Mk. 11,00

Azotometer nach Hüfner:

	ohne	mit Holzfuss
Stück . . .	8,00	10,00 Mk.

Azotometer nach Knop . . . . Stück Mk. 45,00
„ „ Knop-Wagner . . . . „ „ 31,00
„ „ Ludwig, mit Stativ, kompl. . . . . „ „ 15,00
„ „ Schwarz, mit Stativ . . . . „ „ 12,00

Stickstoff-Bestimmungsapparat nach Ganther, für Nitrate . . . . Stück „ 8,00

Stickstoff-Bestimmungsapparat nach Hampe, für Nitrate und Ester, mit Holzstativ . . . . Stück „ 8,50

Nitrometer nach Lunge, No. I, ursprüngliche Form, mit Teilung 0—50 cm:

In	$^1/_5$	$^1/_{10}$ ccm geteilt.
Glasteile Stück	10,00	11,00 Mk.

Dasselbe mit Stativ und 2 Klemmen . . . . mehr Stück Mk. 7,50

Nitrometer nach Lunge:

No. II, zur Bestimmung des Salpeters, mit kugelförmiger Erweiterung von 100 ccm Inhalt und mit Teilung der Röhre von 100—140 ccm in $^1/_{10}$ . . . . Stück „ 12,00

No. III, für Rauchgase, mit kugelförmiger Erweiterung von 60 ccm Inhalt und Teilung der Röhre von 60—100 ccm in $^1/_{10}$, nebst anhängendem Entwickelungsfläschchen . . . . Stück „ 13,50

No. IV, Korrektionsinstrument für Gase, mit Teilung von 100—140 ccm in $^1/_{10}$, mit einfachem Hahn statt des Dreiweghahns, sonst wie No. II Stück „ 10,00

No. V, Ureometer, zur Bestimmung des Harnstoffs, mit Teilung von 0—30 ccm in $^1/_{10}$, mit anhängendem Entwickelungsfläschchen . Stück „ 7,50

Dazu Tabellen, von Lunge berechnet . . . . . . 2 „ „ 2,00

Nitrometer nach P. Schellbach, Inhalt 80 ccm, von 40—80 ccm in $^1/_{10}$ geteilt, mit Glasmantel . . . . Stück „ 9,00

Nitrometer nach Zipperer, zur Bestimmung des Stickstoffs in den Salpeter-Superphosphaten und im Chilisalpeter . . . . Stück „ 13,00

Apparate zur Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl, bestehend aus rundem Eisengestell mit 3, 4 oder 6 Bunsenschen Brennern, Kühlgefäss aus verbleitem Stahlblech, eisernem Gestell für die Destillierkolben und einer Heizschlange mit 3, 4 oder 6 Brennern, zur gleichzeitigen Ausführung von

	3	4	6 Bestimmungen.
Preis kompl. mit Hartglaskolben	50,00	65,00	95,00 Mk.

Derselbe Apparat mit Verbesserungen nach Aubry, Kühlgefäss senkrecht stehend, mit Kühlröhren aus böhmischem Glas und 6 Reitmair-Stutzerschen Destillationsaufsätzen, kompl. . . . . Mk. 100,00

Derselbe nach Wagner in neuester Form, ohne Wasserkühlung, mit Zersetzungsgestell, Sandbadschalen, Destillationsgestell, mit allen Glasteilen und Gummistopfen, ohne Lampen, kompl.

für	3	4	6 Bestimmungen.
Preis . . .	35,00	50,00	75,00 Mk.

Digestionsofen nach Stutzer, zum Erhitzen der Kolben, mit 6 Brennern, ursprüngliche Form . . . . Mk. 45,00
Derselbe, verbesserter Ofen, kompl., mit 10 Brennern . . . . . „ 100,00
Derselbe, mit 15 Brennern in 3 Reihen . . . . „ 145,00

Destillationsapparat nach Reitmair-Stutzer, bestehend aus Kochkolben, Kugelaufsatz, Destillationsrohr mit Vorlage . . . „ 3,20

Digestionsofen nach Kessler, zur Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl, mit 12 Brennern, dient nach Aufnahme der Deckplatte auch sehr zweckmässig als Träger eines geräumigen Wasserbades, Trockenkastens oder sonstiger gleichmässig zu heizender grösserer Fläche . „ 110,00

Kjeldahl-Kolben siehe unter „Kolben“.

Glaskugel mit Spitze zum Bedecken der Kolben . . . . . . „ 0,10

Destillationsaufsätze nach Reitmair-Stutzer (zur Verhinderung des Übersteigens von Flüssigkeit) . . . . . . Stück Mk. 0,80

Stickstoff-Bestimmungsapparat nach Taylor, bequem und viel Raum ersparend. Derselbe besteht aus 2 Teilen:

1. aus dem Aufschliessapparat; derselbe bildet ein nach vorne offenes Viereck von 75 cm Fläche, für 20 Kjeldahl-Kolben von 300—500 ccm Inhalt mit 20 Gasbrennern, ohne Kolben Stück „ 120,00
2. aus dem Destillierapparat; derselbe ist mit 8 Gasbrennern in konzentrischer Anordnung und 8 Kjeldahl-Kolben aus Jenaer Glas versehen. Die Kühlröhren laufen durch den in der Mitte des Apparats senkrecht stehenden Kühler; die Vorlagen liegen unterhalb des Heizkranzes. Preis kompl. mit 8 Kjeldahl-Kolben aus Jenaer Glas (300 ccm) und 8 Erlenmeyer-Kolben aus Jenaer Glas (300 ccm) . . . . „ 125,00

Stickstoffkalk, Produkt, das dem Kalkstickstoff (s. d.) chemisch etwa gleich ist und nach D. R. P. 163 320 dadurch hergestellt wird, dass man über ein inniges Gemisch von Kalziumkarbid und kalziniertem $CaCl_2$ bei etwa 750° reinen Luftstickstoff leitet.

Er soll als Düngemittel verwendet werden, darf jedoch nicht direkt mit der Aussaat in den Boden gebracht werden, weil er sonst schädigend wirkt, noch weniger als Kopfdüngung.

Stickstoffverbindungen. Technisch wichtig ist vor allem Ammoniak und Salpetersäure; beide sind in besondern Artikeln behandelt. Nitrate und Nitrite siehe unter den betreffenden Metallverbindungen; Äthylnitrit unter „Äthylverbindungen". Selbständige Artikel bilden ferner „Kalkstickstoff", „Nitroglyzerin", „Kollodium", „Pikrinsäure" u. s. w.

Stickstoffanlagen:

Gesellschaft für Linde's Eismaschinen A. G. Abt. B: Gasverflüssigung, München 2.

Stickstoff-Bestimmungsapparate:

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Stomosan. Unter dieser Bezeichnung kommt das Phosphat des Methylamins in den Handel; es soll arzneiliche Verwendung finden.

Storax (*Styrax*). Ein terpentinähnlicher Balsam, der aus der Rinde des in Kleinasien und Syrien heimischen Storaxbaumes (*Liquidambar orientale*) durch Auskochen mit Wasser und Auspressen gewonnen wird.

Der so erhaltene flüssige Storax ist eine sehr zähe braune Masse, die sehr allmählich eintrocknet, aber immer klebrig bleibt. Durch Erwärmen im Dampfbad, Lösen in Alkohol, Filtration und Eindampfen wird der Storax gereinigt. Er findet in der Medizin sowie vor allem in der Parfümerie Verwendung; er ist durch einen hohen Gehalt an Zimtsäureestern, freier Zimtsäure, Benzoesäure, dem ätherischen Öl Styrol und Styrazin ausgezeichnet.

Der sogenannte feste oder rote Storax (*Styrax calamita*) ist ein Kunstprodukt, das durch Vermischen von geringwertigem Storax mit Sägespänen und Pressen der Mischung hergestellt wird. Es ist eine braunrote bröckelige Masse, die das Material für Räucherkerzen und Räucherpulver bildet.

Storax, flüssig, roh . . . . 1 kg Mk. 1,35
„ „ gereinigt, D. A. IV . . . . 1 „ „ 3,00
„ fest (*Styrax calamitus*) . . . . 1 „ „ 1,65

Stovain = Chlorhydrat des Benzoyldimethylaminodimethyläthylkarbinols:

$$\begin{array}{c} N(CH_3)_2 . HCl \\ | \\ CH_2 \\ | \\ C_2H_5—C—O.CO.C_6H_5 \\ | \\ CH_3 \end{array}$$

Weisses kristallinisches Pulver vom Sch. P. 175°, leichtlöslich in H_2O und Methylalkohol, schwerer in Alkohol, fast unlöslich in Äther. Es ist ein lokales Anästhetikum, das als Ersatzmittel des Kokains wichtig ist, da es sehr wirksam und dabei weit weniger giftig als das Kokain selbst ist.

Strahlapparate siehe „Injektoren".

Strass. Man versteht darunter Glas (s. d.), das zur Nachahmung von Edelsteinen dient. Der Name rührt von seinem Erfinder, dem Wiener Goldschmied J. Strasser, her. Der Strass ist ein Glas, das über 50 % Bleioxyd enthält. Man verwendet sehr reine Materialien, z. B. für farblosen Strass (zur Nachahmung von Diamanten) ein Gemisch aus 100 T. Sand, 40 T. Mennige, 24 T. Pottasche, 20 T. Borax, 12 T. Salpeter und 0,4 T. Braunstein.

Farbige Edelsteine erhält man durch Zusammenschmelzen von farblosem Strass mit Metalloxyden, wobei die Qualität des Erzeugnisses von der Sorgfalt beim Mischen und Schmelzen sowie von mancherlei Kunstgriffen abhängig ist. Nach Douault benutzt man folgende Mischungen zur Nachahmung von:

Smaragd .	1000 T. Strass,	8 T. CuO, 0,2 T. Cr_2O_3.
Amethyst .	1000 „ „	8 T. Mn_2O_3, 5 T. Co_2O_3, 0,2 T. Goldpurpur,
Saphir . .	1000 „ „	15 T. Co_2O_3.
Topas . . .	1000 „ „	40 T. Spiessglanzglas, 1 T. Goldpurpur.
Rubin . . .	8 „ „	und 1 T. der eben genannten Topas-Masse.
Granat . .	1000 „ „	500 T. Spiessglanzglas, 4 T. Goldpurpnr. 4 T. Mn_2O_3.

Streichhölzchen siehe „Zündhölzer".

Streudüsen. Sie dienen zur Zerstäubung von Wasser und andern Flüssigkeiten und wirken in der Weise, dass durch einen im Innern der Düse festsitzenden Schraubengang die hindurchströmende Flüssigkeit in eine drehende Bewegung versetzt wird, so dass sie vermöge der Fliehkraft sofort nach Verlassen der Düse in feinste Teile auseinandergerissen, also zerstäubt wird.

Für die chemische Industrie wichtig sind die Streudüsen mit Glaskörper. Ihre Anwendung kommt überall da in Betracht, wo es sich um 1. Zerstäuben von Säuren, 2. Zerstäuben von alkalischen Flüssigkeiten, 3. Zerstäuben von Wasser innerhalb sauerer Gase handelt. Bei dieser Ausführung besteht der eigentliche Düsenkörper aus Glas, die Spirale dagegen, sowie die Verschraubung nach Bedarf entweder aus Hartgummi oder Hartblei, also aus Materialien, die Säuren und Alkalien dauernd Widerstand zu leisten vermögen.

Die Lechlerschen Streudüsen dienen für die gleichen Zwecke wie die vorstehend beschriebenen Düsen. Die Drehbewegung der Flüssigkeit wird bei den Lechlerschen Streudüsen durch tangentiale Einleitung in eine zylindrische Trommel erreicht, aus deren zentrischer Öffnung das Wasser vermöge seiner Fliegkraft fein zerstäubt austritt.

Strontium. **Sr.** A. G. = 87,62. Findet sich in Form der Mineralien Strontianit $SrCO_3$ und Cölestin $SrSO_4$. Das Strontium, ein hell messinggelbes Metall vom sp. G. 2,5, erhält man durch Elektrolyse von geschmolzenem $SrCl_2$ bei Gegenwart von NH_4Cl. Nach Borchers und

Stockem gewinnt man es durch Elektrolyse von geschmolzenem $SrCl_2$ bequem, wenn man in der elektrisch im Fluss erhaltenen Schmelze einer grossen von der Wand des Ofens gebildeten Anode eine kleine Eisenkathode gegenüberstellt, die von unten in die Schmelze gebracht wird; unter Anwendung einer geeigneten Kühlvorrichtung kann dabei das Sr in Kugeln von 10 mm Durchm., die an der Kathode herabsinken, aus der erstarrten Schmelze erhalten werden.

Ferner kann man Strontium durch Erhitzen von Strontiumamalgam im Wasserstoffstrom gewinnen; das Amalgam erhält man durch Eintragen von Natriumamalgam in eine erhitzte, gesättigte, wässerige $SrCl_2$-Lösung. Das Sr zersetzt H_2O schon bei gewöhnlicher Temperatur, es oxydiert sich an der Luft; entzündet verbrennt es mit rötlichem Glanze. Das Strontiummetall selbst hat keinerlei technische Bedeutung.

Strontiummetall, elektrolyt. gewonnen	1 g	Mk. 30,00
„ aus Amalgam	1 g	„ 7,00

Strontiumverbindungen.

1. Strontiumazetat (essigs. Strontium; *Strontium aceticum*). $Sr(C_2H_3O_2)_2$. Durch Zersetzung von SrS oder $SrCO_3$ mit Essigsäure erhalten.

Strontiumazetat, techn.	1 kg Mk. 2,50; % kg	Mk. 225,00
„ dopp. raffin.	1 „	„ 6,00
„ chem. rein	1 „	„ 9,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

2. Strontiumchlorat (chlorsaures Strontium; *Strontium chloricum*). $Sr(ClO_3)_2$. Zur Darstellung suspendiert man $SrCO_3$ in H_2O und leitet Cl ein. Auch lässt es sich elektrolytisch auf analoge Weise gewinnen wie Barymchlorat (siehe No. 4 unter „Baryumverbindungen“). Es findet in der Feuerwerkerei zur Herstellung roter Flammensätze Verwendung.

Strontiumchlorat für Feuerwerk	1 kg	Mk. 4,70
„ dopp. raffin.	1 „	„ 7,00
„ chem. rein	1 „	„ 9,00
Strontiumkaliumchlorat	1 „	„ 10,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

3. Strontiumchlorid (Chlorstrontium; *Strontium chloratum*). $SrCl_2$. Technisch durch Zersetzung von SrS mit HCl und Eindampfen zur Kristallisation erhalten. Bildet mit $6\,H_2O$ farblose, sehr leicht in H_2O lösliche Kristalle und findet ebenfalls in der Feuerwerkerei Verwendung.

Strontiumchlorid, raffin. krist.	% kg	Mk. 73,00
„ „ entwässert	% „	„ 155,00
„ chem. rein krist.	% „	„ 140,00
„ „ „ entwässert	% „	„ 250,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

4. Strontiumhydrat siehe No. 8 Strontiumoxyde.

5. Strontiumkarbonat (kohlensaures Strontium; *Strontium carbonicum*). $SrCO_3$. Findet sich in der Natur als Strontianit, wird künstlich durch Behandeln von SrS mit gasförmiger CO_2 oder aus Strontiumsalzlösungen durch Fällung mit Alkalikarbonaten, weiter durch Schmelzen von $SrSO_4$ mit Na_2CO_3 oder (D. R. P. 120 317 und 121 973) aus $SrSO_4$ durch Einwirken von CO_2 und Alkalikarbonat unter Druck erhalten. Nach dem D. R. P. 131 566 gewinnt man $SrCO_3$ aus $SrSO_4$, indem man dieses in einer Lösung von Phenolnatrium mit CO_2 behandelt; die Reaktion entspricht der Gleichung:

$$2\,C_6H_5 . ONa + SrSO_4 + CO_2 + H_2O = 2\,C_6H_5 . OH + SrCO_3 + Na_2SO_4.$$

In der abfiltrierten Lösung wird das Phenolnatrium durch Zusatz von CaO wieder zurückgebildet, indem gleichzeitig Gips entsteht:

$$2\,C_6H_5 . OH + Na_2SO_4 + CaO = 2\,C_6H_5 . ONa + CaSO_4 + H_2O.$$

Nach dem D. R. P. 150 543 gewinnt man $SrCO_3$ aus Strontianrückständen so, dass man das Strontium der Ausgangsmaterialien mittels $MgCl_2$ in $SrCl_2$ überführt, das dabei mitentstehende MgO nach der Auslaugung des $SrCl_2$ aus den Rückständen isoliert und es (unter gleichzeitiger Einwirkung von CO_2) zur Überführung des $SrCl_2$ in $SrCO_3$ benutzt; es handelt sich hier also um einen vollständigen Kreisprozess.

Strontiumkarbonat, natur. (Strontianit)	% kg	Mk. 30,00
„ „ Pulver	% „	„ 28,00
„ gefällt, techn. weiss	% „	„ 40,00
„ „ chem. rein Ia	% „	„ 100,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover. | Lehmann & Voss, Hamburg.

6. Strontiumnitrat (salpetersaures Strontium; *Strontium nitricum*). $Sr(NO_3)_2$. Durch Zersetzen von $SrCO_3$ oder SrS mit HNO_3 und Eindampfen zur Kristallisation in weissen, wasserfreien, in H_2O leicht löslichen, dagegen in absol. Alkohol fast unlöslichen Kristallen erhalten; ausserdem bildet es verwitternde Kristalle mit $4 H_2O$. Das D. R. P. 198 861 lässt es durch Kochen von gepulvertem $BaCO_3$ mit $Ca(NO_3)_2$ herstellen, während man nach D. R. P. 204 476 das Oxalat oder Phosphat des Sr auf Calciumnitratlösung zur Einwirkung bringt. Das D. R. P. 205 167 endlich lässt in gleicher Weise BaS auf $Ca(NO_3)_2$-Lösung reagieren. $Sr(NO_3)_2$ wird ebenfalls in der Feuerwerkerei benutzt.

Strontiumnitrat, krist.	% kg	Mk. 75,00
„ entwässert, für Feuerwerk, Ia	% „	„ 67,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover. | Lehmann & Voss, Hamburg.

7. Strontiumoxalat (oxalsaures Strontium; *Strontium oxalicum*). SrC_2O_4. Durch Fällen von Strontiumsalz-Lösungen mit Oxalsäure erhalten.

Strontiumoxalat	% kg	Mk. 145,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

8. Strontiumoxyde.

a) Strontiumoxyd (*Strontium oxydatum*). SrO. Durch Erhitzen von $Sr(NO_3)_2$ erhalten; bei Weissglut entsteht es auch aus $SrCO_3$. Nach dem D. R. P. 135 330 gewinnt man SrO durch Reduktion von Sr-Salzen (namentlich $SrCO_3$) mittels Strontiumkarbids, und zwar werden die gemischten Materialien unter Luftabschluss erhitzt; die Reaktion entspricht der Gleichung:

$$3 SrCO_3 + SrC_2 = 4 SrO + 5 CO.$$

Strontiumoxyd, techn.	% kg	Mk. 95,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

b) Strontiumoxydhydrat (Strontiumhydrat, Ätzstrontian; *Strontium hydroxydatum*). $Sr(OH)_2$. Technisch gewinnt man es gewöhnlich aus $SrSO_4$, indem man dieses in SrS überführt, letzteres mit H_2O auslaugt und die Lösung mit Kupferoxyd zersetzt. Auch wird es durch Löschen von SrO mit wenig H_2O erhalten. Ferner existiert ein patentiertes elektrolytisches Verfahren zur Gewinnung von $Sr(OH)_2$, nach welchem $SrCl_2$ unter Anwendung löslicher Metallanoden zersetzt wird. $Sr(OH)_2$ ist eine starke Base, die sich in Wasser unter Wärmeentwickelung löst und aus heiss gesättigter Lösung mit $8 H_2O$ kristallisiert.

Das Strontiumhydrat findet wichtige Verwendung für die Entzuckerung der Melasse (s. d.) nach dem sogenannten Strontianverfahren.

Strontiumhydrat, techn., krist., No. 1, eisenfrei	% kg	Mk. 38,00
„ „ „ No. 2	% „	„ 30,00
„ chem. rein krist.	1 „	„ 2,70

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

c) Strontiumsuperoxyd (Strontiumperoxyd; *Strontium peroxydatum*). SrO_2. Hydrate dieser Verbindung erhält man durch Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd auf eine wässerige $Sr(OH)_2$-Lösung. Er-

hitzt man das Strontiumsuperoxydhydrat auf 100°, so entweicht H_2O, und SrO_2 bleibt als weissliches Pulver zurück.

Strontiumsuperoxyd, krist., weiss	H	Mk. 8,00
„ (Hydrat)	1 kg	„ 11,50

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

9. Strontiumsulfat (schwefelsaures Strontium; *Strontium sulfuricum*). $SrSO_4$. Findet sich in der Natur als Cölestin, wird künstlich aus Strontiumsalzlösungen durch Fällen mit H_2SO_4 oder löslichen Sulfaten als weisser, erst in 7000 T. H_2O löslicher Niederschlag erhalten.

Strontiumsulfat, natur., Stücke (Cölestin)	% kg	Mk. 24,00
„ „ Pulver	% „	„ 29,00
„ gefällt, weiss	% „	„ 75,00
„ „ schneeweiss	% „	„ 84,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

10. Strontiumsulfid (Schwefelstrontium; *Strontium sulfuratum*). SrS. Durch starkes Glühen von $SrSO_4$ mit C und Auslaugen der Schmelze erhalten. Es wird weniger für sich benutzt, als zur Darstellung anderer Strontiumverbindungen (Azetat, Chlorid, Karbonat, Nitrat, Hydrat) verwendet.

Strontiumsulfid, kohlehaltig	% kg	Mk. 60,00
„ techn.	% „	„ 150,00
„ gereinigt	% „	„ 290,00
„ chem. rein	% „	„ 380,00

11. Strontiumsuperoxyd siehe No. 8 Strontiumoxyde.

12. Strontiumtartrat (weinsaures Strontium; *Strontium tartaricum*). $SrC_4H_4O_6$. Durch Fällen von konz. Strontiumsalzlösungen mit Weinsäure oder Ammoniumtartrat erhalten.

Strontiumtartrat, techn.	1 kg Mk. 3,75; % kg	Mk. 345,00
„ chem. rein	1 „	„ 6,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

Strontiumverbindungen:

Lehmann & Voss, Hamburg.

Anlagen und Verfahren für Strontiumverbindungen:

Willy Manger, Ingenieurges. m. b. H., Dresden.

Strophanthin. Unter diesem Namen kommen zwei, aus *Strophanthus Kombe* und anderen *Strophantus*-Arten hergestellte Körper in den Handel, von denen besonders das amorphe medizinisch bei Herzkrankheiten viel benutzt wird. Es gehört zu den stärksten Herzgiften und ist von ähnlicher Wirkung wie Digitalin.

Strophanthin puriss. . . . 1 g Mk. 1,20; D Mk. 10,00

Strychnin (*Strychninum*). $C_{21}H_{22}N_2O_2$. Alkaloid, das in verschiedenen Pflanzen vorkommt; zur Gewinnung benutzt man ausschliesslich die Brechnüsse oder Krähenaugen, d. h. die Samen des in Indien bis Nordaustralien heimischen Baumes *Strychnos Nux Vomica.*

Die Darstellung des Alkaloids geschieht nach zwei Methoden. Nach der ersten feuchtet man die zerkleinerten Brechnüsse mit heissem H_2O an, bis sie aufquellen, und vermahlt sie dann zu einem schleimigen Brei, der mit heissem Alkohol extrahiert wird; durch Destillation befreit man den Auszug vom Weingeist. Das zurückbleibende wässerige Extrakt wird mit Bleiazetatlösung versetzt, um Verunreinigungen zu fällen, und der Bleiüberschuss durch H_2S oder H_2SO_4 entfernt; aus der gereinigten Lösung fällt man die Alkaloide durch Sodalösung. Dabei fällt Strychnin fast vollständig aus, während das ebenfalls in den Strychnosarten enthaltene Alkaloid Bruzin (s. d.), da leichter löslich, teilweise gelöst bleibt. Nach dem zweiten Verfahren kocht man die Samen 24 Stdn. lang mit schwefelsäurehaltigem Wasser, wodurch sie vollständig erweichen. Sie werden dann scharf abgepresst, worauf man aus dem klaren,

braungefärbten Auszug durch überschüssigen Ätzkalk die Alkaloide fällt. Dem entstandenen Niederschlage entzieht man die Alkaloide wieder durch Kochen mit verd. Weingeist und verfährt dann weiter wie bei der ersten Methode.

Die Reinigung des Rohstrychnins vom beigemengten Bruzin geschieht durch Behandlung des getrockneten Alkaloidgemenges mit konz. Alkohol, der Bruzin leicht löst, Strychnin dagegen nur wenig aufnimmt.

Die freie Strychninbase bildet farblose wasserfreie Kristalle, die über 260° unter Zersetzung schmelzen.

Das Strychnin ist ein sehr starkes Gift; es wird in Form seiner Salze medizinisch benutzt. M. D. p. dos. 0,01 g (Deutschland), 0,007 g (Österreich); M. D. p. die 0,02 g. M. D. für Injektionen p. dos. 0,005 g, p. die 0,01 g.

Strychninum, pur. crist.	H Mk. 7,60; 1 kg Mk. 69,00
„ „ praecip.	H „ 7,30; 1 „ „ 66,00
„ acetic.	H „ 8,10; 1 „ „ 73,50
„ citric.	D „ 3,50
„ hydrobromic.	D „ 1,40; H „ 12,00
„ hydrochloric.	H „ 6,90; 1 kg „ 62,00
„ nitric., crist. D. A. IV.	H „ 6,10; 1 „ „ 55,00
„ „ puriss. (frei von Bruzin)	H „ 10,30; 1 „ „ 93,00
„ „ II. zum Vergiften von Raubzeug	H „ 5,50; 1 „ „ 50,00
„ phosphoric.	H „ 9,10; 1 „ „ 82,00
„ salicylic., crist.	D „ 1,10; H „ 10,00
„ sulfuric.	H „ 6,10; 1 kg „ 55,00
„ „ neutr.	H „ 6,60; 1 „ „ 60,00

Strychnin:

E. Merck, Darmstadt.

Styptizin (*Cotarninum hydrochloricum*). Kotarnin entsteht bei der Einwirkung von lauwarmer Salpetersäure auf Narkotin; nach der Reaktion filtriert man, fällt das Kotarnin aus dem Filtrat durch Kalilauge, löst es nach mehrmaligem Umkristallisieren in der berechneten Menge HCl und lässt die Lösung im Exsikkator eintrocknen.

Gelbes, kristallinisches, sehr leicht in H_2O lösliches Pulver, das innerlich und subkutan zur Stillung von Blutungen verordnet wird.

Styptizin . . . . D Mk. 6,50; H Mk. 60,00

Styptogan. Äusserliches Blutstillungsmittel, besteht aus Kaliumpermanganat, das mit Vaselin zu einer Paste angerührt ist. Es wird mit Erfolg bei parenchymatösen Blutungen angewendet.

Styptol = phtalsaures Kotarnin (*Cotarninum phtalicum*). Es wird wie Styptizin (s. d.) als blutstillendes Mittel medizinisch verwendet.

Styptol, Pulver	1 g Mk. 0,60; D Mk. 5,50
„ in Tabletten (0,05 g)	20 Stück „ 0,60

Styrakol (*Styracolum*). Zimtsäureester des Guajakols.

$$C_6H_5 . CH : CH . CO_2 . C_6H_4 . CH_3.$$

Man verwendet es medizinisch als geschmack- und geruchlosen Ersatz des Guajakols (s. d.); im Darm spaltet es sich in Guajakol und Zimtsäure.

Styrakol	H Mk. 7,50; 1 kg Mk. 72,00
„ -Tabletten 0,5 g	24 Stück „ 1,00

Styrax siehe „Storax".

Subcutin siehe „Subkutin".

Suberit. Korkersatz, der nach patentiertem Verfahren aus zerkleinerten Korkspänen mit einem Bindemittel hergestellt wird. Er zeigt im wesentlichen alle Merkmale des Naturkorks, ist vollständig wasser-, wetter- und frostbeständig, widersteht der Einwirkung von kochendem Wasser und heissen Dämpfen, wie auch der Fäulnis, desgleichen dem Einflusse von Spiritus, Benzol, Petroleum, Schwefelkohlenstoff, Terpentin, Salzsäure u. s. w. In erster Linie findet er Verwendung als Ersatz von Naturkork-Stopfen und

-Spunden, dann in Form von Polierscheiben zum Polieren von Gussstücken u. s. w.

Suberit-Platten zum Belegen von Laboratoriumstischen u. s. w.:

Stärke	5	8	10	15	20	mm
Maximal-Länge .	480	480	480	480	480	„
Maximal-Breite .	400	400	400	400	480	„
Preis pro 1 qdcm	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	Mk.

Suberit-Scheiben zum Aufbauen von Apparaten, als Unterlage für heisse Gefässe u.s.w.:

Höhe	10	20	40	mm
Durchm. . . .	12	12	12	„
Stück	0,45	0,60	0,90	Mk.

Suberit-Stopfen:

Durchm. . . .	9	11	13	15	17	19	22	26	30	33	mm
100 Stück . . .	0,25	0,35	0,45	0,60	0,90	1,20	1,60	2,25	3,00	3,50	Mk.

Suberit-Spunde:

Oberer Durchm. .	35	40	45	50	55	60	65	70	75	mm
Unterer Durchm. .	30	35	40	45	50	55	60	65	70	„
100 Stück . . .	3,50	5,00	7,00	8,50	10,50	12,50	15,00	18,00	22,50	Mk.

Suberit-Ringe als Ersatz für Strohkränze:

Lochgrösse . .	3	6	9	12	15	18	cm
Stück	0,50	0,70	0,90	1,10	1,35	1,50	Mk.

Subeston, ist ein Aluminiumazetat, angeblich der Formel:

$$Al(OH)_2(C_2H_3O_2),$$

dient als zusammenziehendes und desinfizierendes Mittel, wird äusserlich verwendet.

Subkutin = p-Phenolsulfosäuresalz des p-Amidobenzoesäureäthylesters, d. h. des Anästhesins (s. d.) $C_6H_4<^{NH_2 . SO_3H . C_6H_4OH}_{CO_2C_2H_5}$.

Farb- und geruchlose feine Kristallnadeln vom Sch. P. 195,6°, schwer löslich in H_2O. Es soll ein gutes, lokales Anästhetikum sein.

Sublamin = Quecksilbersulfat-Äthylendiamin. $HgSO_4 . 2\,C_2H_8N_2 . 2\,H_2O$. Es hat sehr starke bakterientötende Kraft und bildet einen vorzüglichen reizlosen Sublimatersatz für die Desinfektion der Hände und der Haut.

Sublamin in Pastillen . . . . H Mk. 6,50; 1 kg Mk. 60,00

Sublimat (Quecksilberchlorid) siehe „Quecksilberverbindungen".

Sublimat-Pastillen:

C. F. Asche & Co., Hamburg I.

Sublimatpastillen-Apparate. Diese sind nach den unter „Komprimiermaschinen beschriebenen Anordnungen gebaut.

Sublimat-Tabletten:

C. F. Asche & Co., Hamburg I.

Sublimation. Technische Sublimationsapparate werden für mancherlei Zwecke, so namentlich für Ammoniumchlorid (s. „Ammoniumverbindungen"), Anthrazen (s. d.), Phtalsäureanhydrid (s. d.), Benzoesäure und Jod (s. d.) benutzt; die Preise richten sich nach Material, Grösse, Ausstattung u. s. w.

Sublimierschalen aus Steinzeug für Joddarstellung, mit luftdicht aufgeschliffenem Deckel mit oder ohne Stutzen:

Preis für 320 mm lichte und 355 mm äussere Weite; untere Schale 60 mm hoch . . . . Mk. 6,00

Sublimationsapparate für Versuche, nach Brühl, aus vernickeltem Messingblech, Durchm. 15 cm, Höhe 1,5 cm, kompl. m. Dreifuss „ 9,50

Apparate für Sublimation bauen:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.

F. H. Meyer, Hannover-Hainholz.

Substantive Farbstoffe. Man versteht darunter Farbstoffe, deren Affinität zur Baumwollfaser so gross ist, dass sie sich auf dieser ohne Beize direkt waschecht fixieren lassen. Man bezeichnet sie deshalb als Direktfarbstoffe oder substantive Baumwollfarbstoffe. Es sind sämtlich Alkalisalze von Sulfosäuren aromatischer Verbindungen, und im besondern meistens Disazofarbstoffe (s. d.). Ausserdem gehören hierher die sog. Schwefelfarbstoffe (s. d.).

Wegen der Bequemlichkeit ihrer Anwendung werden die substantiven Farbstoffe immer mehr benutzt; das Färben damit bezeichnet man als substantives Baumwollfärben.

Die substantiven Baumwollfarbstoffe sind gegenüber denjenigen Farbstoffen, die sich nur mit Hilfe von Beizen auf der Baumwollfaser fixieren lassen, in der Minderzahl. Man bezeichnet die letztgenannten Farbstoffe, die für die Baumwollfärberei der Beizen nicht entraten können, als adjektive Farbstoffe. Hierher gehören also „Basische Farbstoffe" (s. d.), „Beizenfarbstoffe" (s. d.) und „Sauere Farbstoffe" (s. d.).

Succinimid siehe „Bernsteinsäure".

Succinit siehe „Bernstein".

Succinum siehe „Bernstein".

Sudoformal. 10 %ige Formalinseife, wird gegen Fussschweiss empfohlen.

Sudol. Gegen Fussschweiss angepriesene Spezialität, enthält Formaldehyd und Gaultheriaöl.

Sukrol (Dulzin) siehe „Süssstoffe, künstliche".

Sulfanilsäure (p-Amidobenzolsulfosäure; *Acidum sulfanilicum*). $C_6H_4(NH_2)SO_3H$. (NH_2 : SO_3H = 1 : 3.) Man erhält sie durch Behandeln von Anilin mit H_2SO_4 in der Hitze, wobei sie durch Umsetzung aus dem zunächst gebildeten sauren Anilinsulfat entsteht. Nach Nevile und Winther trägt man 100 kg reines Anilin unter stetem Rühren in 105 kg H_2SO_4, welche sich in einem mit Rührwerk ausgestatteten, innen verbleiten, eisernen Kessel befinden, ein, verteilt die geschmolzene Masse auf Bleche und erhitzt sie in einem Ofen 24 Stunden hindurch auf 200—250°. Nach dem Erkalten löst man die eine graue Masse bildende Sulfanilsäure in H_2O und filtriert die Lösung; durch mehrmaliges Umkristallisieren gereinigt, bildet sie farblose, in kaltem Wasser schwer, in heissem ziemlich leicht lösliche Kristalle. Für die Darstellung von Teerfarbstoffen ist eine Reinigung meist nicht nötig; man verwendet dann direkt die durch Auslaugen der Schmelze erhaltene Lösung.

Beim Erhitzen des Anilinsulfats auf Blechen — dem sogenannten Backprozess — sind Überhitzungen und Verkohlungen an einzelnen Stellen kaum zu vermeiden. Deshalb nimmt man die Erhitzung jetzt vielfach im Vakuum vor.

Nach D. R. P. 205 150 erhitzt man zur Darstellung von Sulfanilsäure 85 T. Chlorbenzol-p-sulfosäure mit 400 T. 20 %iger wässeriger Ammoniaklösung und 5 T. Kupferchlorid während 12 Stunden in geschlossenem Gefäss auf etwa 170°, versetzt das Reaktionsgemisch mit Soda, treibt das überschüssige Ammoniak ab, filtriert und dampft die Lösung des sulfanilsauren Natriums zur Kristallisation ein. Die Ausbeute an Sulfanilsäure beträgt etwa 80 % der Theorie.

Prüfung: Beim Verbrennen soll die Sulfanilsäure keinen wägbaren Rückstand hinterlassen. Auf Schwefelsäure prüft man die aus 1 g Sulfanilsäure mit 25 ccm siedendem Wasser bereitete Lösung durch einige Tropfen $BaCl_2$-Lösung. Zum Nachweis von Salzsäure schüttelt man 1 g Sulfanilsäure mit 20 ccm H_2O, filtriert und versetzt das Filtrat mit $AgNO_3$-Lösung, wobei höchstens eine schwach opalisierende Trübung entstehen darf. Zur Prüfung auf Anilinsalze erwärmt man 1 g Sulfanilsäure mit 10 ccm Natronlauge und setzt etwas Chloroform zu; es darf sich dann kein Geruch nach Isonitril bemerkbar machen.

Zur Gehaltsbestimmung der Sulfanilsäure kann man die Titration benutzen, derart, dass man 1 g Sulfanilsäure in 10 ccm N-Natronlauge und etwas H_2O löst und mit N-Salzsäure titriert; 1 ccm der zur Neutralisation verbrauchten Normallauge = 0,20915 g Sulfanilsäure. Ist freie H_2SO_4 in der Sulfanilsäure enthalten, so befeuchtet man die abgewogene Substanz mit $BaCl_2$-Lösung, verdunstet die in Freiheit gesetzte HCl auf dem Wasserbade, löst dann in einer gemessenen Menge überschüssiger Normallauge und titriert darauf, wie oben angegeben, zurück. Ist die Sulfanilsäure, wie häufig, verwittert, so sind die erhaltenen Resultate zu hoch.

Die Isomeren der Sulfanilsäure, also o- und m-Amidobenzolsulfosäure, siehe unter „B e n z o l v e r b i n d u n g e n".

Sulfanilsäure, gereinigt . . . . 1 „ „ 2,75; % kg	Mk.	200,00
„ chem. rein . . . . 1 „	„	7,00
Sulfanilsaures Natrium, techn. . . . . % „	„	225,00
„ „ gereinigt . . . . 1 „	„	3,50
„ „ chem. rein . . . . 1 „	„	9,00
„ „ (meta) . . . . 1 kg Mk. 3,00; % „	„	250,00
„ „ „ chem. rein . . . . 1 „	„	7,50

Sulfat (Natriumsulfat; schwefelsaures Natrium). Na_2SO_4. Die Hauptmenge wird durch Erhitzen von NaCl mit H_2SO_4 erhalten. Die Umsetzung geschieht in zwei Phasen, indem zunächst N a t r i u m b i s u l f a t $NaHSO_4$ und bei stärkerem Erhitzen hieraus Na_2SO_4 entsteht. Der erstere Teil des Prozesses geschieht in Pfannen, der zweite Teil durch starkes Glühen im Ofen. Das verwendete Kochsalz oder Steinsalz soll möglichst rein und nicht ganz feinkörnig sein; die H_2SO_4 hat gewöhnlich die Stärke 59—60° Bé. Ist die erste Phase der Umsetzung vorüber, so wird der Inhalt der Schale nach dem Ofen übergeschöpft. Mechanische Öfen, welche die Handarbeit des Rührens und Überschöpfens ersetzen, scheinen sich bewährt zu haben und sind jedenfalls vielfach zur Einführung gelangt. Über die Kondensation der bei dem Prozess entweichenden HCl, über die Kondensationsanlagen u. s. w. siehe den Artikel „S a l z s ä u r e".

Ferner gewinnt man Sulfat aus Kochsalz durch Einwirkung von schwefliger Säure und feuchtem Sauerstoff: Das NaCl wird angefeuchtet, zu festen Kuchen gepresst, getrocknet und in geeigneten Zersetzungsgefässen der Einwirkung der Gase ausgesetzt. Als solche benutzt man Röstgase von Pyriten (vgl. unter „S c h w e f e l s ä u r e"), da diese ausser SO_2 gleich den notwendigen O enthalten. Vor dem Eintritt in das Zersetzungsgefäss wird den Röstgasen Wasserdampf zugeführt. Die Umsetzung entspricht der Gleichung:

$$2\,NaCl + SO_2 + O + H_2O = Na_2SO_4 + 2\,HCl.$$

Nach dem D. R. P. 136 998 (Ö h l e r sches Verfahren, ausgearbeitet von T h. M e y e r) wird zur Darstellung von Na_2SO_4 und konzentriertem HCl-Gas ein inniges Gemisch von fein gepulvertem NaCl + $NaHSO_4$ in entsprechendem Verhältnis in geschlossenen, nur mit Gasableitungsrohr versehenen Gefässen unter Vermeidung mechanischer Durcharbeitung auf die zur Zersetzung erforderliche Temperatur (400°) erwärmt. Es soll besonders das Bisulfat aus der HNO_3-Fabrikation auf diese Weise aufgearbeitet werden.

Nach dem Engl. Pat. 6898 von 1904 gewinnt man neutrales Sulfat und SO_2 aus Bisulfat, indem man letzteres in einer gusseisernen Retorte erhitzt, worin die Masse mittels eines Rührwerkes mit etwa 12 % ihres Gewichts an Sägespänen und 2 % an Koksstaub innig gemengt wird: SO_2 entweicht, und Na_2SO_4 bleibt zurück. Dasselbe Verfahren, wenig verändert, wird durch Franz. Pat. 381 863 (vgl. unter „S c h w e f e l s ä u r e") geschützt.

Die Hauptmenge des Sulfats wird gleich roh weiter auf S o d a (s. d.) verarbeitet. Will man dasselbe jedoch reinigen, so stellt man eine siedend gesättigte wässerige Lösung her, neutralisiert mit Kalkmilch und fügt unter stetem Rühren (immer noch bei Siedhitze) Chlorkalklösung zu, bis alles Fe ausgefällt ist. Der Niederschlag setzt sich sehr schnell zu Boden; man zieht die klare Lösung dann zur Kristallisation ab. Erkaltet die Lösung ohne Bewegung, so erhält man grosse Kristalle, während kleine durch Rühren der Flüssigkeit gewonnen werden. Oder man dampft die klare eisenfreie Lösung ein, schöpft das auffallende Salz heraus und kalziniert es vollständig durch Glühen im Ofen.

Das mit $10\,H_2O$ kristallisierte Na_2SO_4 wird als G l a u b e r s a l z bezeichnet. Dasselbe findet sich in der Natur in vielen Mineralquellen, als Auswitterung am Rande mehrerer Steppenseen u. s. w. Gewöhnlich stellt man es aus dem Löserückstand von der Verarbeitung des K a r n a l l i t s (s. „A b r a u m s a l z e") dar. Dieser enthält u. a. 45—55 % NaCl und 25—30 % $MgSO_4$; man lässt die Masse einige Zeit an der Luft liegen, stellt dann eine

Lösung von 31—33° Bé (nach Abkühlung auf 33° gemessen) dar und setzt diese in flachen Kristallisierkästen über Nacht der Winterkälte aus. Hierbei findet eine Umsetzung, entsprechend der Gleichung $MgSO_4 + 2\,NaCl = Na_2SO_4 + MgCl_2$, statt, und das Glaubersalz scheidet sich aus; es wird durch Umkristallisieren von der anhaftenden Mutterlauge befreit und bei ca. 30° getrocknet. Zur Darstellung von kalziniertem Glaubersalz für Glasfabriken dampft man geklärte Rohsalzlösung ein und verfährt weiter wie oben angegeben.

Folgende Tabelle von L ö w e l gibt die Löslichkeit von Na_2SO_4 in 100 T. H_2O an.

Temperatur	Wasserfreies Salz		Kristalle mit $10\,H_2O$		Kristalle mit $7\,H_2O$		
	Na_2SO_4	$Na_2SO_4 + 10\,H_2O$	Na_2SO_4	$Na_2SO_4 + 10\,H_2O$	Proz. Na_2SO_4	$Na_2SO_4 + 7\,H_2O$	$Na_2SO_4 + 10\,H_2O$
0°	—	—	5,02	12,16	19,62	44,84	59,23
10	—	—	9,00	23,04	30,49	78,90	112,73
15	—	—	13,20	35,96	37,43	105,79	161,57
18	53,25	371,97	16,80	48.41	41,63	124,59	200,00
20	52,76	361,51	19,40	58,35	44,73	140,01	234,40
25	51,53	337,16	28,00	98.48	52,94	188,46	365,28
26	51,31	333,06	30,00	109,81	54,97	202,61	411,45
30	50,37	316,19	40,00	184,09			
33	49,71	305,06	50,76	323,13			
34	49,53	302,07	55,00	412,22			
40,15	48,78	290,00					
45,04	47,81	275,34					
50,40	46,82	261,36					
59,79	45,42	242,89					
70,61	44,35	229,87					
84,42	42,96	213,98					
103,17	42,65	210,67					

Zu der Tabelle ist zu bemerken, dass oberhalb 34° $Na_2SO_4 + 10\,H_2O$ nicht bestehen kann, dass vielmehr dann nur wasserfreies Salz in der Lösung vorhanden ist, dessen Löslichkeit von 18°—103,17° stetig abnimmt. Unterhalb 18° geht das gelöste wasserfreie Salz unter Luftabschluss in solches mit $7\,H_2O$, bei Luftzutritt in solches mit $10\,H_2O$ über. Die Löslichkeit des Salzes $Na_2SO_4 + 7\,H_2O$ steigt von 0°—26°; über dieser Temperatur geht es in wasserfreies Sulfat über.

Die Hauptmenge des Sulfats wird zur Fabrikation von Soda verwendet, nicht geringe Mengen aber auch bei der Glasfabrikation, Ultramarindarstellung, Teerfarbenindustrie und Färberei. Das krist. Salz dient als Arzneimittel sowie zur Herstellung von Kältemischungen.

Prüfung: F r e i e S ä u r e bestimmt man durch Titration mit Normallauge und Methylorange in der Kälte, C h l o r n a t r i u m in der genau neutralisierten Lösung durch Titration mit Silberlösung unter Verwendung von K_2CrO_4 als Indikator. Zur Bestimmung des Fe löst man 10 g Sulfat in H_2O, reduziert die Eisensalze mit $Zn + H_2SO_4$ und titriert dann mit $KMnO_4$. Die Bestimmung des U n l ö s l i c h e n, des Ca, Mg und Al bietet nichts Besonderes.

Zur Ermittelung des Gehaltes an N a t r i u m s u l f a t löst man 1 g Sulfat (wenn nötig unter Zusatz von etwas HCl), setzt Salmiak und Ammoniak zu, fällt Ca und Fe mit Ammoniumoxalatlösung, filtriert, dampft das Filtrat nach Zusatz einiger Tropfen H_2SO_4 zur Trockne und wägt, nachdem man zuerst für sich und dann unter Zusatz eines Stückchens Ammoniumnitrat geglüht hat. Von dem gefundenen Gewicht zieht man 1. das vorher ermittelte NaCl, umgerechnet auf Na_2SO_4 (1 T. NaCl = 1,2136 T. Na_2SO_4) und 2. die vorher bestimmte Magnesia, umgerechnet auf $MgSO_4$ (1 T. MgO = 2,9708 T. $MgSO_4$) ab; der Rest entspricht dem in 1 g Sulfat enthaltenen Na_2SO_4.

Sulfat, roh	% kg	Mk.	4,00—5,00
„ 92/94 %	%	„	„	4,50—5,50
„ 96/98 %	%	„	„	5,00—6,00

Preise anderer Qualitäten siehe unter Natriumsulfat im Artikel „Natriumverbindungen".

Einrichtungen für Sulfatmühlen; Sulfat-Pfannen, -Schalen und -Kessel:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Öfen für Sulfat baut:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.

Sulfate, Sulfide und **Sulfite** siehe unter den betreffenden Metallverbindungen.

Sulfidal, kolloidaler Schwefel (80 % S und 20 % Eiweissstoffe), wird nach D. R. P. 164 664 dargestellt, indem man den S bei Gegenwart anderer kolloidaler Substanzen, z. B. Eiweiss, aus saurer Lösung abscheidet. Es ist ein grauweisses, in H_2O zu einer milchähnlichen Flüssigkeit sich lösendes Pulver, das in Form von Salben, Seifen, Pasten u. s. w. bei Hautkrankheiten Verwendung findet.

Sulfinfarben siehe „Schwefelfarbstoffe".

Sulfitzellulose siehe „Zellulose".

Sulfocyanverbindungen siehe „Rhodanverbindungen".

Sulfogenol. Dem Ichthyol in der therapeutischen Wirkung ähnliches Produkt, jedoch ohne dessen unangenehmen Geruch und Geschmack.

Als Ausgangsmaterial dient ein aus bituminösem Schiefer gewonnenes schwefelhaltiges Öl, das in die Sulfosäure übergeführt wird.

Sulfogenol ist eine sirupdicke, klare, rötlichbraune Flüssigkeit, Schwefelgehalt 12—13 %, die sich in H_2O in jedem Verhältnis löst.

Sulfoid, frühere Bezeichnung für Sulfidal (s. d.).

Sulfomonopersäure siehe No. 22 Carosches Reagens im Artikel „Reagentien".

Sulfonal = Diäthylsulfondimethylmethan. $\frac{CH_3}{CH_3}>C<\frac{SO_2 \cdot C_2H_5}{SO_2 \cdot C_2H_5}$. Zur Darstellung wird ein Gemenge von Azeton und Merkaptan durch Einleiten von trocknem HCl-Gas zu Merkaptol kondensiert und dieses mit $KMnO_4$ zu Sulfonal oxydiert.

Weisses, geruch- und geschmackloses Pulver vom Sch. P. 125°, schwer löslich in kaltem, etwas leichter in heissem H_2O, leicht löslich in Alkohol. Es ist ein gutes (nicht betäubend wirkendes) Schlafmittel. Dosis 1,0—1,5 g.

Sulfonal, D. A. IV . . . . 1 kg Mk. 26,00

Sulfophosphit. Unter diesem Handelsnamen kommt ein Produkt in den Handel, das als ausgezeichneter Ersatz des gelben Phosphors für die Zündholzfabrikation wichtig ist. Mit dem Sulfophosphit, das aus Zink, Phosphor und Schwefel besteht, lassen sich paraffinierte und geschwefelte Hölzer herstellen, und zwar mit einem beliebigen Grade der Entzündlichkeit. Die Herstellung der Tunkmasse ist gefahrlos, da das Sulfophosphit nicht mit dem $KClO_3$ zusammen vermahlen werden muss. Der Körper leitet durch atmosphärische Einflüsse nicht mehr als roter Phosphor und ist bedeutend beständiger als Phosphorsesquisulfid. Weiter siehe im Artikel „Zündhölzer".

Sulfophosphit . . . . 1 kg Mk. 3,50 einschl. Originalkiste.

Chem. Fabrik Griesheim-Elektron, Frankfurt a. M.

Sulfopyrin. Gemisch von Antipyrin mit Sulfanilsäure, soll gegen Kopfschmerzen, Migräne u. s. w. gegeben werden.

Sulfopyrin . . . . H Mk. 5,50; 1 kg Mk. 50,00

Sulfurit. Ein doppelt rektifizierter Schwefelkohlenstoff. Siehe „S c h w e f e l k o h l e n s t o f f".

Sulfurylchlorid siehe unter „C h l o r v e r b i n d u n g e n".

Sumach-Extrakt:

Grünberger & Seidel, Zittau.

Superphosphat (saures Calciumphosphat; Monocalciumphosphat). Künstliches Düngemittel, das aus Tricalciumphosphat durch Aufschliessen mit H_2SO_4 dargestellt wird. Als Rohmaterialien kommen n a t ü r l i c h e Phosphate, wie K o p r o l i t h e n, P h o s p h o r i t e, p h o s p h a t i s c h e G u a n o s, sowie ferner K u n s t p r o d u k t e, wie K n o c h e n m e h l, K n o c h e n k o h l e und K n o c h e n a s c h e (K n o c h e n p h o s p h a t e) in Betracht. Von der Güte des Ausgangsmaterials hängt die Qualität des erzielten Superphosphats hauptsächlich ab.

Bei der Behandlung des Rohmaterials mit H_2SO_4 wird zunächst 1 T. des Tricalciumphosphats unter Bildung von $CaSO_4$ zersetzt; die gleichzeitig entstandene Phosphorsäure setzt dann langsam das übrige T r i c a l c i u m - p h o s p h a t $Ca_3(PO_4)_2$ in M o n o c a l c i u m p h o s p h a t $CaH_4(PO_4)_2$ um. Das Gemenge von Monocalciumphosphat mit Gips führt die Bezeichnung S u p e r p h o s p h a t. Ist bei der Umsetzung nicht genügend H_2SO_4 verwendet worden, so wird nachträglich ein Teil des gebildeten Monocalciumphosphats durch unverändert gebliebenes Tricalciumphosphat in D i c a l - c i u m p h o s p h a t $Ca_2H_2(PO_4)_2$ übergeführt. Letzteres ist unlöslich in H_2O, aber löslich in Ammoniumzitrat; es findet ein Z u r ü c k g e h e n der Superphosphate statt, d. h. eine Verminderung der wasserlöslichen Phosphorsäure bezw. eine Vermehrung der zitratlöslichen H_3PO_4. Ein solches Zurückgehen tritt auch ein, wenn das Rohmaterial E i s e n in irgend einer Form enthielt.

Meistens verwendet man zur Superphosphatfabrikation K a m m e r s ä u r e (vgl. unter „S c h w e f e l s ä u r e"). Ist das Rohmaterial sehr feucht, so muss es zuerst getrocknet werden; nur wo k o n z e n t r i e r t e H_2SO_4 billig zur Verfügung steht, kann das Trocknen unterbleiben. Nach dem Trocknen werden die Phosphate fein gemahlen und dann entweder in gemauerten Gruben oder neuerdings mehr in besonderen Mischmaschinen mit der H_2SO_4 gemischt. Die schädlichen Gase, HCl, HF und SiF_4, werden durch ein Dampfstrahlgebläse in einen Turm geleitet und dort durch herabrieselndes Wasser, Sodalösung oder dünne Kalkmilch kondensiert. Als Nebenprodukt bei der Fabrikation gewinnt man Kieselfluorwasserstoffsäure.

Die gemischten Materialien müssen 1—2 Monate in luftigen Schuppen unter möglichst wenigem Umstechen lagern. Ist eine solche Lagerzeit nicht angängig oder erscheint das Superphosphat zu nass, so muss es öfter umgeschaufelt oder künstlich getrocknet werden. Die trockne Ware wird zerkleinert und dann gesiebt. Häufig bringt man auch direkt das aus den Aufschliesskammern kommende Superphosphat noch warm zur Zerkleinerung; das erhaltene feine Pulver trocknet sehr schnell aus.

Im Handel werden die Superphosphate mit Marken bezeichnet, die sich meistens auf die Art des Rohmaterials beziehen; ausserdem wird der Gehalt an aufgeschlossener (wasserlöslicher + zurückgegangener) Phosphorsäure angegeben. Durchschnittlich enthalten die Superphosphate 20 % wasserlöslicher H_3PO_4.

Als D o p p e l s u p e r p h o s p h a t e bezeichnet man Düngemittel, die etwa die doppelte Menge wasserlöslicher H_3PO_4 der gewöhnlichen Superphosphate enthalten. Zur Darstellung bereitet man durch Zersetzung von L a h n - p h o s p h o r i t e n freie Phosphorsäure, scheidet aus der H_3PO_4-Lösung durch Abkühlen den Gips aus und dampft in Pfannen auf 56° Bé ein. In die konzentrierte Lösung rührt man nach dem Erkalten Knochenkohle oder phosphatischen Guano in solcher Menge, dass Monocalciumphosphat entsteht. Der feste Teig wird durch heisse Luft getrocknet und dann zerkleinert.

Als A m m o n i a k - S u p e r p h o s p h a t bezeichnet man Gemische von Superphosphat mit Ammoniumsulfat, die zu Düngzwecken in verschiedenem Verhältnis hergestellt werden.

Vgl. auch den Artikel „Düngemittel, künstliche“.

Was das Aufschliessen der Materialien mit H_2SO_4 bei der Superphosphatfabrikation anlangt, so bedient man sich dabei besonderer Aufschliessmaschinen. Die Aufschliessmaschinen bestehen aus einem hohen glockenförmigen Mischgefäss und einem darin umlaufenden Rührwerk. Das letztere ist an einer senkrechten Welle befestigt, die durch ein Decken-Vorgelege angetrieben wird.

Die aufzuschliessenden Stoffe werden den Maschinen durch eine Öffnung im Deckel des Mischgefässes in abgewogenen Mengen zugeführt, während gleichzeitig Säure von bestimmtem Konzentrationsgrade aus einem Messgefässe durch ein Rohr zufliesst.

Das fertige, breiige Gemisch wird durch Klappen abgelassen, die am Boden des Mischgefässes angebracht sind und mittels Handhebels bedient werden.

Zur Ableitung der Gase, die nötigenfalls unter Anwendung eines Exhaustors erfolgt, sind an den Deckel Rohre anzuschliessen.

Preise der Aufschliessmaschinen.

Grösse	No.	1	2	3	4
Durchmesser des Mischgefässes	mm	750	900	1050	1200
Höhe desselben	„	1000	1200	1300	1400
Durchmesser der Riemenscheiben	„	500	600	900	1200
Breite derselben	„	120	125	150	180
Umdrehungen der Riemenscheibe	in der Minute	135	120	105	90
Umdrehungen der Rührwelle	„ „ „	45	40	35	30
Kraftbedarf	etwa PS.	3	4,5	7	9
Stündliche Leistung an Superphosphat	etwa kg	4000	8000	12000	16000
Raumbedarf: Länge	m	Je nach den örtlichen Verhältnissen			
Raumbedarf: Breite	„	1,1	1,3	1,5	1,8
Raumbedarf: Höhe	„	Gewöhnlich 3 m Etagenhöhe			
Gewicht der vollständigen Maschine	etwa kg	1500	2150	3650	4350
Preis der vollständigen Maschine, der Ankerbolzen und -Platten	Mk.	1770	1460	2160	2350

Einrichtungen für Superphosphat-Fabriken:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.
Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.
Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.
Vereinigte Dampfziegeleien und Industrie-Akt.-Ges., Berlin W. 9, Potsdamerstr. 5.

Suprarenin siehe „Adrenalin“.

Süssstoffe, künstliche.

1. Saccharin, der Konstitution nach Anhydro-o-sulfaminbenzoesäure bezw. Benzoesäuresulfinid. $C_6H_4{<}^{CO}_{SO_2}{>}NH$. Zur Darstellung sulfuriert man Toluol mit konz. H_2SO_4 bei einer 100° nicht übersteigenden Temperatur und führt die so entstandenen o- und p-Toluolmonosulfosäuren zuerst in das Ca-Salz und dann in das Na-Salz über. Das trockne Na-Salz wird mit PCl_3 und Cl behandelt, worauf man, nach Abdestillieren des gebildeten $POCl_3$, das entstandene Gemisch von o- und p-Toluolsulfochlorid stark abkühlt. Hierbei kristallisiert die p-Verbindung aus, während das o-Sulfochlorid flüssig bleibt und durch Zentrifugieren abgesondert wird. Durch Einwirkung von NH_3 auf letzteres erhält man zunächst o-Toluolsulfamid, welches durch Oxydation mit $KMnO_4$ in o-benzoesulfaminsaures K übergeht; aus letzterem scheiden sich durch Zusatz von Säuren unter gleichzeitiger Wasserspaltung Kristalle des Benzoesäuresulfinids, d. h. des Saccharins aus.

Es bildet ein weisses, geruchloses, in H_2O sehr schwer lösliches Pulver vom Sch. P. 224°. Durch Behandeln mit Alkalikarbonaten erhält man daraus

leichtlösliches Saccharin (Krystallose). Das Saccharin wird nach patentiertem Verfahren auch elektrolytisch durch Zersetzung von o-Toluolsulfamid in alkalischer Lösung dargestellt.

Andere künstliche Süssstoffe sind entweder der Konstitution nach dasselbe wie Saccharin, so z. B.:

2. Süss-Stoff Sandoz, oder

3. Methylsaccharin $C_6H_3(CH_3)<^{CO}_{SO_2}>NH$.

Ferner seien erwähnt:

4. Dulzin (Sukrol), der Konstitution nach Phenetolkarbamid.

5. Gluzin, d. h. Amidotriazinsulfosäure und ihr Na-Salz.

Nach dem Süssstoffgesetz vom 7. Juli 1902 ist es verboten, künstliche Süssstoffe herzustellen, feilzuhalten, zu verkaufen und zu importieren. Ausnahmen sind nur insoweit zulässig, als das Saccharin zu wissenschaftlichen oder Heilzwecken bezw. zum Genuss für Kranke bestimmt ist. Der Verkauf findet im allgemeinen nur durch die Apotheken statt.

Süssstoffe, künstliche:

Sylvinsäure siehe „Abietinsäure".

Syndetikon (Zuckerkalkleim): 100 CaO löscht man in 50 H_2O, giesst das überstehende H_2O ab und setzt 15 T. des entstandenen gelöschten Kalks einer Lösung von 60 Meliszucker in 180 H_2O zu, erwärmt auf 75°, stellt unter öfterem Umschütteln einige Tage beiseite und löst darauf in 255 T. dieser klaren Lösung 60 Kölner Leim auf.

Syrgol, eine Verbindung von kolloidalem Silber mit Albumosen, bildet wasserlösliche Kristalle. In 2—4 ‰iger Lösung wird es mit gutem Erfolge bei Gonorrhöe verwendet.

Syrup siehe „Sirup".

T.

Tabak. Blätter mehrerer *Nicotiana*-Arten, welche zum Rauchen, Schnupfen, Kauen verschieden zubereitet werden; wichtige Bstandteile sind das Nikotin (s. „Alkaloide") und das Tabaköl.

Die Tabakblätter werden getrocknet und dann, zu Haufen geschichtet, einer Gärung unterworfen, während welcher mehrmaliges Umpacken erfolgt. Die Weiterbehandlung ist sehr verschieden je nach dem Verwendungszweck; meistens unterwirft man den Tabak einer weiteren Gärung, die durch sog. Saucen oder Beizen unterstützt wird. Die Beizen enthalten Gewürze, Sirup, Kochsalz, Salpeter u. a. m.; sie erzeugen das Tabakaroma. Nach der letzten Gärung werden die Tabakblätter zu Rollentabak gesponnen oder zerschnitten und getrocknet oder schliesslich geröstet. Ein grosser Teil des Rauchtabaks wird auf Zigarren verarbeitet. Gewöhnliche Rauchtabake machen häufig nur eine Gärung durch und werden mit Wasser, Aschenlauge oder ganz schwacher Säure ausgelaugt. Bemerkenswert ist, dass die Nikotinmenge nicht in einem direkten sondern eher in einem entgegengesetzten Verhältnis zur Güte des Tabaks steht.

Neuerdings benutzt man mit Vorteil das Ozon zur Behandlung von Rohtabaken, um eine Verbesserung der Qualität durch Nikotinentziehung und eine Erhöhung der Brennfähigkeit zu erzielen. Über Ozonapparate vgl. den Artikel „Ozon".

Vielfach hat man Versuche angestellt, das Tabakrauchen unschädlicher zu machen. So hat man dem Tabak das Nikotin durch Extraktion entzogen, aber hierbei werden auch die andern Stoffe entfernt, welche das Aroma des Tabakrauchs ausmachen, so dass der extrahierte Tabak strohig schmeckt. Anderseits hat man den Tabakrauch durch Faserstoffe filtriert, welche die Giftstoffe beim Rauchen zurückhalten sollten. Zur Erhöhung dieser Wirksamkeit wurde das Rauchfilter noch mit Säuren präpariert. Verhältnismässig gute Erfolge scheint das Verfahren von Thoms (D. R. P. 145 727) zu ergeben. Hier enthält das Mundstück der Zigarre einen Wattebausch, der mit Eisenchlorid oder Eisenvitriol (noch besser Ferroammoniumsulfat) imprägniert ist. Hierdurch werden, wie Versuche beweisen, das ätherische Brenzöl und H_2S vollkommen, HCN zur Hälfte und das Nikotin mit seinen Spaltbasen zum grössten Teil zurückgehalten.

Nach dem D. R. P. 178 962 wird das Nikotin zunächst durch Alkalien aus seinen Verbindungen frei gemacht; darauf wird der Tabak bis zur Nikotinfreiheit ohne Wärmezufuhr in einem luftleeren Raum belassen. Auch das D. R. P. 197 159 schützt ein Verfahren zur Entnikotinisierung von Tabak.

Zum Aromatisieren von Tabak, Zigarren, Zigaretten u. s. w. setzt man den rohen oder verarbeiteten Tabaken Methyleugenol, Methylisoeugenol oder deren Homologe zu.

Ozon-Anlagen zur Behandlung von Tabaken bauen:

Tabak-Vakuum- und Vakuumtrocken-Apparate:

Tabakextrakt. Schwarzbraune, dickflüssige, schwach aber nicht unangenehm riechende Masse, hergestellt aus Tabakblättern oder Tabakrippen. Findet in 1—2 %igen Lösungen Anwendung als vorzügliches Mittel gegen parasitäre Erkrankungen der Haustiere (Krätze und Räude der Schafe), wird ferner zur Vernichtung von Pflanzen-Insekten sowie bei der Herstellung des Kautabaks benutzt.

Tabakextrakt:

Tabakextrakt-Apparate:

Tabletten:

Tablettenpressen siehe „Komprimiermaschinen".

Motoren dazu:

Taeniol siehe „Täniol".

Talg (Unschlitt; *Sebum*). Das Fett der Rinder (Rindstalg) und der Hammel (Hammeltalg) ist farblos, hart, eigentümlich riechend und enthält durchschnittlich 75 % Stearin + Palmitin und 25 % Olein. Der Hammeltalg ist härter als Rindstalg; Sch. P. des ersteren 46,5—47,5°; Sch. P. des Rindstalgs 43,5—45°.

Zur Gewinnung wird der Rohtalg zunächst mit Wasser gewaschen, um das Blut und die Schmutzteilchen zu entfernen, und dann auf Walzenquetschmaschinen zerkleinert, um die Zellgewebe zu zerreissen. Hierauf erfolgt das Ausschmelzen, und zwar unterscheidet man trockenes Schmelzen und nasses Schmelzen. Das trockne Schmelzen erfolgt über freiem Feuer, während das nasse über Wasser oder mittels Wasserdampfs bewirkt wird.

Der Rohtalg muss möglichst bald verarbeitet werden, weil die anhängenden Zellhäute, Blut u. s. w. schnell in Fäulnis übergehen. Man scheidet den Rohtalg in Rohkern (grössere zusammenhängende Fettmassen) und Rohausschnitt (mit Blut- und Hautteilen stark durchsetzte Fetteile). Der Rohkern wird gewöhnlich bei 60—65° ausgeschmolzen und nach kurzem Stehen von den

Verunreinigungen abgegossen. Das Produkt (*Premier jus*) wird nach Abkühlen auf ca. 35° abgepresst: Der Rückstand ist Prima-Presstalg, das abgepresste Fett ist Prima-Margarin, auch Oleomargarin genannt. Ersterer ist ein geschätztes Material für die Fabrikation von Kerzen (s. d.), während letzteres zur Darstellung von Margarine (s. d.) dient. Auf dieselbe Weise erhält man aus dem Rohausschnitt den *Sekunda-Premier jus*, der als Rückstand den Sekunda-Presstalg, als abgepressten Anteil das zur Seifenfabrikation dienende Sekunda-Margarin liefert.

Wird der Talg bei niedrigerer Temperatur abgepresst, so resultiert das schon bei gewöhnlicher Temperatur flüssige Talgöl. Letzteres dient (ebenso wie auch der Talg) als Schmiermittel und als Bestandteil von solchen.

Das trockne Schmelzen erfolgt in offenen, eingemauerten Kesseln unter ständigem Rühren und allmählichem Erwärmen; das Feuer darf nur den Kesselboden bestreichen. Bei 100° gerät die Masse ins Kochen, bis das Wasser verjagt ist; dann wird die Oberfläche ruhig, und man kann das klare Fett durch ein Filter abschöpfen, während die zurückbleibenden Grieben (Griefen) in der Griefenpresse vom Rest des Fettes teilweise befreit werden. Die ausgepressten Grieben dienen als Viehfutter oder (nach vollständiger Entfettung mittels CS_2) zur Gewinnung von Blutlaugensalz (s. No. 14 unter „Eisenverbindungen"). Die sehr übelriechenden Dämpfe beim trocknen Talgschmelzen leitet man am besten in die Feuerung. Neuerdings empfiehlt Lidoff die Vakuumtalgschmelze, und zwar soll man das trockne Ausschmelzen unter 350—400 mm Druck vornehmen.

In grösseren und rationell arbeitenden Talgschmelzereien kommt im übrigen nur noch das nasse Schmelzen in Betracht; hierbei wird der Dampf entweder im Schmelzgefäss selbst erzeugt oder in dieses aus einem besonderen Kessel unter 1,5—2 Atm. Druck eingeleitet. Der Rohtalg wird, zusammen mit H_2O, in das Schmelzgefäss gegeben, und zwar dienen als solches offene hölzerne, innen mit Blei ausgeschlagene Gefässe oder autoklavenartige geschlossene Kessel. Um eine höhere Ausbeute zu erzielen, setzt man häufig etwas H_2SO_4 (oder auch NaOH bezw. Na_2CO_3) zu. Die auch hier auftretenden übelriechenden Dämpfe werden gewöhnlich verbrannt.

Für viele Zwecke muss der gewonnene Talg raffiniert werden. Häufig genügt längeres Schmelzen über kochendem Wasser unter stetem Rühren und nachheriges Filtrieren; sonst setzt man chemische Agentien zu, z. B. H_2SO_4 mit Braunstein oder $H_2SO_4 + K_2Cr_2O_7$; man schmilzt unter Zusatz von HNO_3, von Alkalien oder man bleicht mit Knochenkohle, Ton, SO_2, Ozon, $KMnO_4$, H_2O_2, BaO_2 u. s. w. Verschiedene dieser Chemikalien verringern aber durch ihre verseifende Wirkung die Qualität des Produktes.

Man benutzt Talg als Nahrungsmittel, zur Herstellung von Margarine, Kerzen, Seifen, Stearinsäure, Schmiermitteln sowie in der Gerberei.

Vegetabilischer Talg siehe „Talg, vegetabilischer".

Nach dem Norw. Pat. 12410 gewinnt man einen Talgersatz aus Tran, indem man diesen mit H_2SO_4 mischt und dann mit Nitriten behandelt; nach der Reaktion lässt man auf die Masse Wasserdampf einwirken und reinigt den erhaltenen Talg durch Destillation. — Das Verfahren dürfte recht teuer sein, das erhaltene Produkt besteht aus Fettsäuren.

Talg, vegetabilischer (Pflanzentalg). Feste Pflanzenfette, die den Talgarten ähnlich sind. Hierher gehört z. B. der farblose oder grünlichweisse chinesische Talg (*Oleum Stillingiae*) aus den Samen von *Stillingia sebifera*, der Malabartalg (Vateriafett; Pineytalg) aus den als Butterbohnen bezeichneten Samen des indischen Kopalbaums *Vateria indica* und der Mafurrah-Talg aus den Kernen von *Trichilia emetica*. Auch das aus den Beeren verschiedener amerikanischer *Myrica*-Arten erhaltene Myricawachs (Myrtenwachs) sowie das den Kernen

des in China und Japan gezogenen *Rhus succedanea* entstammende Japanische Wachs (*Cera japonica*) gehören nicht eigentlich zum vegetabilischen Wachs, sondern müssen zum vegetabilischen Talg gezählt werden, weil sie, wie die echten Fette, bei der Verseifung Glyzerin liefern.

Talk (Talkum; Talkstein). Wasserhaltiges Magnesiumsilikat vom Härtegrad 1, das sich fettig anfühlt, auf Tuch abfärbt und in starker Hitze hart brennt. Von dem Talk im engeren Sinne (blätterigem Talk; *Talcum venetum*), welcher als weisse Farbe, als Polier- und Schmiermittel sowie als Federweiss (Rutschpulver) verwendet wird, ist zu scheiden der Speckstein (s. d.), der härtere chinesische Speckstein sowie der Seifenstein (spanische oder Venetianer Kreide).

Talkum:

Aflenzer Grafit- und Talksteingewerkschaft, Gesellschaft m. b. H., Aflenz (Steiermark).
Bernfeld & Rosenberg, Wien 9/1, Liechtensteinstr. 21.
Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 13.)
Eduard Elbogen, Wien III/2, Dampfschiffstr. 10.

Talkerde (Magnesiumoxyd) siehe unter „Magnesiumverbindungen" No. 11 a.

Talkspat siehe „Magnesit".

Tanargentan (Tanargan), eine Tanninsilbereiweissverbindung, die nach D. R. P. 198 304 durch einfaches Mischen der Lösungen ihrer Bestandteile (wässerige Eiweisslösung, Tannin- und Silbernitratlösung) erhalten wird. Es entsteht ein grauer Niederschlag mit 11 % Ag, schwerlöslich, wirkt adstringierend und desinfizierend und wird zu je 0,5 g zwei- bis dreimal täglich bei Typhus, Dysenterie und Darmtuberkulose gegeben.

Täniol. In einigen Myrsinazeen (*Embelia*-Arten) hat Goldman einen Körper, Sebirol genannt, gefunden, der im Gemisch mit Dithymolsalizylat und Terpentinöl ein gutes Anthelminthikum bildet, namentlich gegen die Wurmkrankheit der Bergleute, weiter gegen Bandwurm, Spulwurm und Fadenwurm.

Die oben genannte Kombination kommt, in Gelatinekapseln, unter dem Namen „Täniol" in den Handel.

Tankanlagen:

Fabrik explosionssicherer Gefässe, G. m. b. H., Salzkotten i. W.

Tannal. Basisch gerbsaures Aluminium. In der Medizin als zusammenziehendes Mittel benutzt.

Tannal . . . . H Mk. 3,30

Tannalbin. Eiweissverbindung der Gerbsäure, die bei Dünn- und Dickdarmkatarrh als Darmadstringens dient.

Tannalbin . . . . H Mk. 4,40; 1 kg Mk. 40,00
„ für Tierheilzwecke . . . . H „ 3,30; 1 „ „ 30,00

Tannalinhäute. Zu photographischen Zwecken benutzte Gelatinehäute (Films), die durch Formaldehyd gehärtet sind.

Tannalum. Man unterscheidet *Tannalum solubile*, d. h. gerbsaures Aluminium, und *Tannalum insolubile*, d. h. basisch gerbsaures Aluminium. Letzteres erhält man durch Fällen einer $Al_2(SO_4)_3$-Lösung durch eine mit NH_3 neutralisierte Gerbsäurelösung. Löst man das so gewonnene, in H_2O unlösliche, braune Pulver in Weinsäurelösung und dampft zur Trockne ein, so erhält man *Tannalum solubile*.

Tannigen. Der Zusammensetzung nach Azetyltannin oder, genauer, Triazetyltannin. $C_{14}H_7O_9(CO . CH_3)_3$. Es wird nach dem D. R. P. 78 879 durch Erhitzen von Tannin mit Essigsäureanhydrid bei Gegenwart von Eisessig oder Essigäther am Rückflusskühler erhalten.

Gelblichgraues, geruch- und geschmackloses Pulver, kaum löslich in H_2O. Man verwendet es als Darmadstringens bei chronischen Durchfällen. Erste Dosis 0,75 g; hierauf alle drei Stdn. 0,5 g. Für Kinder die Hälfte.

Tannigen . . . . H Mk. 7,00; 1 kg Mk. 67,50

Tannin (Gerbsäure; Gallusgerbsäure; *Acidum tannicum*). $C_{14}H_{10}O_9$. Es ist das Anhydrid der Gallussäure. Das Tannin ist der wirksamste Bestandteil aller Gerbstoffe (s. „G e r b m a t e r i a l i e n"); dieselben sind dadurch charakterisiert, dass sie mit tierischer Haut eine unlösliche Verbindung, das L e d e r (vgl. „G e r b e r e i" und „L o h g e r b e r e i"), eingehen. Das Tannin ist im Pflanzenreich sehr verbreitet; man gewinnt es aus dem S u m a c h sowie aus den G a l l ä p f e l n (s. d.).

Im Handel unterscheidet man W a s s e r t a n n i n, A l k o h o l t a n n i n und Ä t h e r t a n n i n, je nach den zur Gewinnung aus Sumach und Gallen benutzten Extraktionsmitteln. Die beste Sorte ist das Äthertannin, gewöhnlich S c h a u m t a n n i n genannt.

Die Gallen werden zunächst in Quetschmühlen zerbrochen und dann zu grobem Pulver vermahlen; hierauf kommen sie in D i f f u s i o n s a p p a r a t e, deren mehrere zu einer Batterie vereinigt sind. Über das Prinzip des Diffusionsverfahrens siehe unter „Z u c k e r f a b r i k a t i o n". Die so erhaltenen wässerigen Tanninlaugen müssen zunächst durch Filtrieren klar und „blank" gemacht sein; darauf werden sie mit Äther ausgeschüttelt, und zwar geschieht dies in kupfernen Mischgefässen mit Rührwerk; zum Ausschütteln benutzt man das bei der ersten Rektifikation von Rohäther gewonnene Produkt, d. h. einen etwas wasser- und alkoholhaltigen Äther. Nach guter Mischung bleibt die gesamte Flüssigkeit in fassartigen Gefässen 8—10 Tage stehen, worauf man die unten lagernde dicke, das Tannin enthaltende Schicht in Destillierblasen durch Destillation vom Äther befreit. Das zurückbleibende dickflüssige Tannin wird entweder auf grossen, rasch rotierenden Zylindern getrocknet oder aber auf Zinkblechtafeln aufgestrichen und so in den Trockenraum gebracht. Durch kurzes Überleiten von Dampf über die auf den Zinkblechen getrocknete Masse erhält man diese in leichter, heller, aufgeblähter Form, d. h. sogenanntes S c h a u m t a n n i n. Weniger rein als dieses ist W a s s e r - und A l k o h o l - t a n n i n.

Das Tannin kommt als gelbliches Pulver oder als kristallähnliche Schuppen in den Handel; es löst sich in 1 T. Wasser, 2 T. Alkohol, 8 T. Glyzerin und in Essigäther, fast gar nicht in Äther, Chloroform, Benzin, Benzol und Schwefelkohlenstoff.

Die Hauptmenge des Tannins wird als Beize in der Färberei verwendet; ferner dient es zum Klären von Bier und Wein, zur Darstellung von P y r o - g a l l o l (s. d.) und T i n t e (s. d.) sowie schliesslich als Arzneimittel.

Prüfung: Der W a s s e r g e h a l t (durch Trocknen bei 100° bestimmt) soll nicht über 12%, der A s c h e n g e h a l t nicht über 0,2% betragen. Zur Prüfung auf Zucker, Dextrin und Extraktivstoffe mischt man 10 ccm einer Tanninlösung (10 g + 50 g H_2O) mit 10 ccm Alkohol (90%), wobei die Tanninlösung klar bleiben muss: auch auf weiteren Zusatz von 5 ccm Äther darf keine Trübung entstehen. Im übrigen vgl. die Vorschriften des D. A. IV. Über die Hautpulvermethode siehe den Artikel „G e r b m a t e r i a l i e n".

D r e a p e r (Chem. Ztg. Repert. 1904, 270) beschreibt eine Methode zur Bestimmung der Gerb- und Gallussäure, die befriedigendere Resultate liefern soll als das Hautpulververfahren. Folgende Lösungen sind dazu nötig: 1. Kupfersulfatlösung = 0,05 g CuO in 1 ccm; 2. 50 g $(NH_4)_2CO_3$ und 50 g Natriumsulfit in 1 l; 3. 20 g essigsaures Blei und 60 ccm Eisessig. — I. 50 ccm der Probelösung (10—15 g Tannin in 1 l) wird mit überschüssigem Calciumkarbonat erhitzt, abgekühlt und mit der Kupfersulfatlösung (1) titriert. Als Indikator dient Ferrocyanid. Ein Tropfen davon wird auf doppelt gelegtes Filtrierpapier mit einem Glasstabe gepresst. Die untere Schicht, getränkt mit klarer Ferrocyanidlösung, dient zum Prüfen. Das Resultat, ausgedrückt in CuO, stellt den Gesamtgehalt an Tannin und Gallussäure vor, vom Standpunkte des Färbers als Beizengehalt aufzufassen. II. 50 ccm der Tanninlösung, versetzt mit 25 ccm der Lösung 2, werden titriert mit Lösung 1, wobei die wieder als Indikator dienende Ferrocyanidlösung stark mit Essigsäure angesäuert werden muss. Es fällt Kupfertannat aus, frei vom Gallussäuresalz. Am Ende der Titration ist die Reaktion sehr langsam, und es dauert 2—3 Minuten, bis die endliche Reaktionsfärbung erreicht wird. Wenn die qualitative Zusammensetzung der Probelösung nicht bekannt ist, muss der Niederschlag abfiltriert und bei 105° gewogen werden. Da die Menge von CuO bekannt ist, ist der Gehalt an Gerbsäure leicht auszurechnen. III. 50 ccm der Probelösung werden mit 10 ccm der Lösung 3 bei Gegenwart von Baryumsulfat versetzt, gut geschüttelt und durch trocknes Filtrierpapier filtriert. Das Filtrat wird mit etwas wasserfreiem Natriumsulfat versetzt, um Blei zu entfernen. Nach 5 Minuten wird noch einmal durch ein

trocknes Filter filtriert; 40 ccm des Filtrates werden mit Calciumkarbonat erwärmt und dann wie unter I titriert. Dadurch wird die Gallussäure ermittelt und durch Differenz die Gerbsäure.

Tannin, techn., Pulver, je nach Qualität	% kg	Mk.	245,00—285,00
„ „ Nadelform Ia	% „	„	345,00
„ „ „ IIa	% „	„	275,00
„ Pulver, D. A. IV	% „	„	395,00
„ in Flocken Ia, D. A. IV	% „	„	500,00
„ in „ IIa, rein	% „	„	410,00

Tannin:

Dr. R. Jürgensen, Prag-Weinberge.
Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.
Lehmann & Voss, Hamburg.
E. Merck, Darmstadt.

Fabriken zur Herstellung von Tannin baut:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.

Tannin-Apparate:

F. H. Meyer, Hannover-Hainholz (s. Ins.-Anh. S. 17).

Tannin-Anlagen:

Volkmar Hänig & Comp., Heidenau-Dresden.

Tannisol (Methylditannin), Kondensationsprodukt aus Formaldehyd und Tannin, ist ein rötliches, geruch- und geschmackloses, in H_2O unlösliches Pulver. Es wird innerlich in Gaben von 0,1—0,5 g bei Darmkatarrh und Diarrhoe angewendet, äusserlich gegen Schweiss.

Tanniwismut, geschützter Handelsname für saures Wismuttannat, das zur Behandlung von Darmkatarrhen dienen soll.

Tannobromin. Nach dem D. R. P. 125 305 aus Formaldehyd und Dibromtannin dargestellt.

Rötlichgraues Pulver, wenig löslich in H_2O, leicht löslich in alkalischen Flüssigkeiten. Es soll bei Magen- und Darmkrankheiten innerlich gegeben werden. S a a l f e l d hat es auch äusserlich mit Erfolg zur Behandlung des vorzeitigen Haarausfalls benutzt.

Tannobromin . . . . H Mk. 12,75; 1 kg Mk. 120,00

Actien-Ges. f. Anilin-Fabrikation, Berlin SO. 36.

Tannochrom. Verbindung von Chromoxyd, Tannin und Resorzin, das als Hautmittel dienen soll.

Tannocol siehe „T a n o k o l".

Tannoform. Methylditannin, durch Einwirkung von Formaldehyd auf Gerbsäure gewonnen. Es ist ein Antiseptikum, das innerlich gegen Darmkatarrh gebraucht wird. Dosis: 0,5—1,0 g, für Kinder 0,1—0,25 g. Äusserlich verordnet man es mit gutem Erfolge gegen Wunden, Ekzeme u. s. w. In der Mischung 1 : 2 Talkum bildet es ein vorzügliches Streupulver gegen Schweiss.

Tannoform . . . . H Mk. 2,80; 1 kg Mk. 25,00
„ -Streupulver . . . . H „ 1,00

Tannon (Tannopin). Der Zusammensetzung nach Hexamethylentetramintannin $(C_{14}H_{10}O_9)_3 . (CH_2)_6N_4$, durch Kondensation von Tannin mit H e x a m e t h y l e n t e t r a m i n (s. d.) erhalten. Es ist ein gutes Darmadstringens und wird bei Darmentzündungen, Typhus u. s. w. verordnet. Dosis für Erwachsene 1 g, für Kinder 0,25—0,5 g, je vier- bis achtmal täglich.

Tannon . . . . H Mk. 7,00; 1 kg Mk. 67,50
„ für Tierheilkunde . . . . H „ 2,00; 1 „ „ 18,00

Tannopin siehe „Tannon".

Tannothymal, eine Verbindung von der Konstitution:

$$\underset{CH_3}{\overset{C_3H_7}{HO\langle\quad\rangle}}CH_2-C_{14}H_9O_9,$$

wird nach D. R. P. 188 318 durch Kondensation von Thymol mit Tannin und

Formaldehyd erhalten. Es bildet ein weisses, in Alkohol lösliches, geschmackfreies Pulver, das als Darmadstringens empfohlen wird.

Tannothymal . . . . H Mk. 7,50; 1 kg Mk. 73,50

Tannyl, der Zusammensetzung nach Oxychlorkaseintannat, wird nach D. R. P. 202 791 dargestellt, indem man alkalische Kaseinlösung durch Behandeln mit Natriumhypochloritlösung oder Cl in Oxychlorkasein überführt und dann Tannin zusetzt, wobei Tannyl ausfällt. Es ist ein gelblichgraues, geruchloses, in H_2O und Alkohol fast unlösliches, in Alkalien leichtlösliches Pulver, das als Darmadstringens sehr gelobt wird.

Tannyl . . . . H Mk. 4,00; 1 kg Mk. 38,00

Tanokol (Tannokol). Leim- und Tanninverbindung, durch Fällen von Gelatinelösung mit Tanninlösung gewonnen. Es bildet ein kaum gelbliches, geruchloses Pulver, das als vorzügliches Darmadstringens gerühmt wird. Dosis mehrmals täglich 1 g für Erwachsene, 0,5 g für Kinder.

Tanokol . . . . H Mk. 5,45; 1 kg Mk. 48,00
„ für Tierheilkunde . . . . H „ 3,50; 1 „ „ 30,00

Actien-Ges. f. Anilin-Fabrikation, Berlin SO. 36.

Tanosal (Kreosottannat; Kreosal). Durch Einwirkung von Phosgen auf ein Gemisch von Gerbsäure und Kreosot gewonnen. Man benutzt es als Ersatzmittel für Kreosot, vornehmlich bei Lungenschwindsucht.

Tantal. Ta. A. G. = 182,5. Seltenes Element, das sich stets zusammen mit Niob findet. Früher hatte das Ta gar keine technische Bedeutung, doch hat sich dies jetzt geändert, namentlich durch die Konstruktion der Tantallampe (s. d.).

Das Ta gewinnt man nach verschiedenen Methoden, so aus Tantalsäure und Kohle im elektrischen Ofen oder aber durch Reduktion der Oxyde mittels Natriums. Aber auf diesen Wegen lässt sich reines Tantalmetall nicht gewinnen. Um das Ta frei von allen Verunreinigungen zu erhalten, kann man nach zwei Methoden arbeiten, die von Siemens & Halske aufgefunden worden sind. Nach der ersteren geht man von der weissen Tantalsäure (Tantalpentoxyd) aus, formt sie mit Paraffin zu Stäbchen und führt sie in Kohlepulver bei etwa 1700° in das braune Tantaltetroxyd über. Die bügelförmigen, den Strom leitenden braunen Stäbchen werden in Glasbirnen gebracht, worauf man die Birnen stark evakuiert und einen Strom durch die Stäbchen hindurchschickt. Bei diesem Verfahren gibt das Tantaltetroxyd Sauerstoff ab, während reines Ta zurückbleibt.

Um grössere Mengen Ta zu gewinnen, erhitzt man Kaliumtantalfluorid $TaF_5 . 2 KF$ mit Na, doch ist das so erhaltene Ta nicht ganz rein. Zur Reinigung schmilzt man es nach dem D. R. P. 155 548 im elektrischen Flammenbogen, jedoch auch hier am besten im Vakuum. Das Rohmetall muss zu diesem Zwecke zuvor stark zusammengepresst und so leitend gemacht werden. Als Elektroden darf man nicht solche von Kohle verwenden; dagegen sind solche aus Metall sehr brauchbar, am besten aus Tantalmetall selbst.

Von neueren Patenten seien genannt: Amer. Pat. 866 385 zur Darstellung von technisch reinem, duktilem Ta; D. R. P. 171 562, 200 174, 200 175 und Amer. Pat. 925 988 zum Härten von Ta; die Amer. Pat. 873 958, 904 831 und 925 798 zur Herstellung homogener Körper aus Ta; D. R. P. 194 074 zur Herstellung von Gefässen aus Ta, und zwar von solchen, die sonst aus Pt hergestellt werden.

Reines Ta hat einen Sch. P. zwischen 2250 und 2300°; sp. G. des reinen, zu Barren geschmolzenen Metalles 16,64, eines stark gedehnten dünnen Drahtes von 0,05 mm Durchmesser 16,5. Seine spez. Wärme ist (zwischen 16 und 100°) 0,0365. Der lineare Ausdehnungskoeffizient ist = 0,0000079; der spezifische Widerstand, bezogen auf 1 m Länge und 1 qmm Querschnitt, im Mittel = 0,165; der Temperaturkoeffizient zwischen 0 und 100° 3 ‰, zwischen 0 und 350° 2,6 ‰. Der Widerstand steigt mit der Temperatur und erreicht bei 1,5 Watt Energieverbrauch pro 1 H.-K. 0,855. In der Spannungsreihe steht Tantal zwischen Platin und Silber und zwar näher an letzterem. Der

Elastizitätsmodul ist etwa gleich dem des Stahls, die Zerreissfestigkeit beträgt für Tantaldraht von 1 mm Durchmesser 93 kg, berechnet auf den Querschnitt von 1 qmm; sie steigt mit sinkendem Querschnitt und beträgt bei einem Durchm. von 0,05 mm 150—160 kg. Dabei ist die Dehnung sehr gering und beträgt vor dem Zerreissen, je nach der Güte des Materials, 1—2 %; trotzdem lässt sich das Metall zu feinstem Draht von 0,03 mm Durchm. ausziehen. Wird ein zur Rotglut erhitzter Tantalklumpen unter den Dampfhammer gebracht, so wird er sofort in ein Blech verwandelt, das, nachdem es mehrfach wieder geglüht und gehämmert worden ist, eine Härte erhält, welche der der Diamanten gleich kommt. Ein Versuch, solch ein Blech von etwa 1 mm Stärke auf der Diamantbohrmaschine zu perforieren, ergab nach drei Tagen ununterbrochener Arbeit des Bohrers bei 5000 Umdrehungen in der Minute nur eine kleine Mulde von etwa $^1/_4$ mm Tiefe, wobei der Diamantbohrer stark abgenutzt war. Ein vollkommenes Durchbohren des Bleches war unmöglich, trotzdem konnte es aber noch dünner ausgewalzt werden unter Beibehaltung seiner zähen Härte. Diese Eigenschaft soll für Werkzeuge wie Ziehkaliber, Bohrer, Lager, Drehwerkzeug, Schreibfedern u. s. w. ausgenutzt werden.

Tantal legiert sich leicht mit Wasserstoff und hält denselben so fest, dass er auch beim Schmelzen des Metalls nur teilweise entfernt wird. Glühendes Tantalpulver, in Wasser geworfen, zerlegt dieses sehr stark, wobei sich der Wasserstoff entzündet und in langen Flammen emporschlägt. Beim Erhitzen in Luft werden grössere Stücke von Tantal nur schwer angegriffen, sie laufen bei 400° gelb an und bedecken sich schliesslich mit einer weissen Schicht Pentoxyd; dünner Draht verglimmt in Luft und Sauerstoff ohne Flamme. In Stickstoff glühender Tantaldraht wird matt und unter Absorption des Gases sehr brüchig. Tantal mit Schwefel, Selen oder Tellur, unter einer Decke von Chlorkalium erhitzt, verbinden sich unter Feuererscheinung zu dunklen Körpern.

Auf Eisen wirkt Tantal härtend wie Vanadin; mit Molybdän und Wolfram gibt es Legierungen, die unter 5 % Tantal dehnbar, darüber spröde, hart und brüchig sind. Mit Silber und Quecksilber legiert sich Tantal nicht.

Spuren von Kohlenstoff sowie von Bor und Silizium machen das Tantal härter, ohne es in seiner Dehnbarkeit zu schädigen; bei mehr als 1 % C wird Tantal spröde und lässt sich nicht mehr zu Draht ausziehen.

Gegen alle Säuren ist Tantal sehr widerstandsfähig, selbst Flusssäure greift es nur träge an; wird aber Tantaldraht in Flusssäure getaucht und mit Platin (Platintiegel) in Verbindung gebracht, so löst sich der Draht unter lebhafter Wasserstoffentwicklung und unter Aufnahme des Gases auf, wodurch es sehr brüchig wird.

Wässerige Natron- und Kalilauge sind auch in der Hitze ohne Einwirkung auf das Tantal; in schmelzendem Alkali zerfällt dasselbe dagegen zu kristallähnlichen Klumpen.

Tantallampe. Das Tantal (s. d.) hat man in der Form eines sehr dünnen Drahtes von 0,05 mm Stärke zur Herstellung elektrischer Glühlampen benutzt. Die neue Siemenssche Tantallampe enthält äusserlich die bekannte Glasbirne der alten Kohlenlampe. In dieser Birne befinden sich auf einem Stäbchen in einem Abstande von etwa 4—5 cm 2 Sterne mit 11 bezw. 12 Zacken. Zwischen diesen Zacken ist nun der feine Tantaldraht in einer Länge von etwa 50 cm ausgespannt und wird durch den Strom auf eine Temperatur gebracht, welche weit über 2000°, wahrscheinlich dicht unter dem Schmelzpunkte liegt. Bei solcher Temperatur würde der Kohlenfaden der alten Glühlampe sofort zerstäuben. Der Tantalfaden hält diese Temperatur aus und gibt ein mildes rötliches Licht.

Ausser den im Artikel „Tantal" genannten Verfahren hat Siemens & Halske sich noch insbesondere für die Fabrikation der Tantallampe folgende Patente erteilen lassen: D. R. P. 163 414, betreffend das Ausglühen von Drähten aus Tantalmetall im Vakuum; das Amer. Pat. 848 600, betreffend die Herstellung homogener Körper aus Tantal, wobei dieses im Hochvakuum von Kathodenstrahlen geschmolzen wird; und das D. R. P. 171 562.

betreffend das Härten von weichem Tantalmetall, durch Zusätze (nicht über 1 %) an C, Si, B, Al, Sn, Ti, H oder O.

Der Vorzug der Tantallampe besteht darin, dass sie nur die Hälfte des Stromes der Kohlenlampe für dieselbe Lichtstärke braucht. Während man bei der Kohlenlampe für die Normalkerze 3 Watt rechnet, braucht die Tantallampe nur 1,5 Watt. Die neue Lampe bietet also die gleiche Stromersparnis wie die Nernstlampe. Während diese aber eine Anheizvorrichtung nötig hat, arbeitet die Tantallampe ohne alles Beiwerk und leuchtet bereits im Momente der Stromeinschaltung hell auf.

Dabei ist der Preis der Lampe verhältnismässig gering. Sie wurde zuerst für 4 Mk. auf den Markt gebracht; inzwischen ist der Preis auf 2,50 Mk. herabgesetzt worden.

Die Tantallampe kann in jede Glühlampenfassung eingeschraubt werden und brennt in jeder Lage; erst nach 600—1000 stündiger Brennzeit steigt ihr Stromverbrauch von 1,5 auf 2,1 Watt auf 1 Hefnerkerze. Die einzelne Tantallampe hat eine Lichtstärke von 25 H.—K.

Neuerdings wird auch eine Hochvolt-Tantallampe für 200—240 V. hergestellt, die eine Stärke von 32—50 Kerzen aufweist und 1,5—1,7 W. für die Kerze verbraucht. Die Lampe brennt in jeder Lage, ist unempfindlich gegen Erschütterungen und hat eine mittlere Lebensdauer von 800 Brennstunden.

Tartalin. Englisches Ersatzmittel für Weinstein zum technischen Gebrauche; es besteht aus Kaliumbisulfat.

Tartarus = Weinstein (s. d.).

Tartarus ammoniatus (Ammoniakweinstein)

$$2\,[H(NH_4)C_4H_4O_6] + H_2O.$$

Tartarus boraxatus (Boraxweinstein).

Tartarus natronatus (Natronweinstein; Seignettesalz); siehe No. 37 unter „Kaliumverbindungen".

Tartarus stibiatus (Brechweinstein; Kaliumantimonyltartrat); siehe unter „Antimonverbindungen" No. 10.

Tartrazin. Teerfarbstoff, welcher durch Einwirkung von 2 mol. p-Phenylhydrazinmonosulfosäure auf 1 mol. Dioxyweinsäure, und zwar durch Erhitzen der beiden Komponenten in angesäuerter Lösung, entsteht. Das Tartrazin ist nach den neueren Untersuchungen ein Pyrazolon wie das Antipyrin (s. d.), und zwar hat das Tartrazin die Konstitution:

```
              C6H5
               |
               N
             /   \
            N     CO
            ||    |      H
   HO2C . C ------ C = N . N — C6H5.
```

Es kommt in Form des Na-Salzes in den Handel, bildet ein orangegelbes Pulver und erzeugt auf Wolle und Seide in saurem Bade ein sehr lichtbeständiges und walkechtes Goldgelb.

Tauchfluid (Versteifungsflüssigkeit für Glühkörper) siehe „Gasglühlicht".

Gefässe für Tauchfluid:

Teer und Teerprodukte. Im einzelnen siehe die Artikel „Braunkohlenteer", „Holzteer" und „Steinkohlenteer". In diesen Artikeln sind auch die Teerprodukte entweder mit behandelt oder die Artikel genannt, wo dieselben zu finden sind.

Teer und Teerprodukte:

Anlagen und Apparate zur Gewinnung von Teer und Teerprodukten:

Destillationsapparate für Teer baut:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4. | Heinrich Hirzel G. m. b. H., Leipzig-Plagwitz.

Teerfarbstoffe (Anilinfarben, Alizarinfarben u. s. w.). In vorliegendem Werke ist die Behandlung in folgenden Gruppen erfolgt:

Amidotriphenylmethanfarbstoffe,
Oxytriphenylmethanfarbstoffe,
Diphenylnaphtylfarbstoffe,
Azofarbstoffe,
Disazofarbstoffe,
Trisazofarbstoffe,
Tetrakisazofarbstoffe,
Nitrofarbstoffe,
Nitrosofarbstoffe,
Indophenol,
Oxyketonfarbstoffe,
Akridinfarbstoffe,
Azoxyfarbstoffe,
Diazoamidofarbstoffe,
Pyroninfarbstoffe,
Chinolinfarbstoffe,
Oxazine und Thiazine,
Indigofarbstoffe,
Thiobenzenylfarbstoffe,
Pyrazolonfarbstoffe,
Azinfarbstoffe (davon gesondert Safranine u. Induline),
Schwefelfarbstoffe (Sulfinfarben).

Fuchsin, Alizarin, Methylenblau und Tartrazin sowie Cachou de Laval, Thiokatechin, Uraniablau, Ursol, Nigramin, Nigrisin, Anilinschwarz, Chromogen und Indamine sind in Einzelartikeln behandelt. Dagegen haben wir von einer Aufzählung der einzelnen Farbstoffe in den betreffenden Farbstoffgruppen Abstand nehmen müssen.

Teerfarbstoffe:

Gesellschaft für chemische Industrie, Basel.

Apparate zur Teerfarbstoff-Fabrikation:

Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückerstrasse 6 b (s. Inserate).

Teeröle (siehe „Holzteer“ und „Steinkohlenteer“). Auch heute noch führt man technisch eine Trennung der schweren Teeröle im Grossen gewöhnlich nicht durch, sondern verwendet das Gemisch im ganzen zur Darstellung von Ölgas, zum Karburieren von Leuchtgas, zur Fabrikation von Russ, als Desinfektionsmittel sowie zur Darstellung von solchen (Kreolin; Lysol; Sanogen u. s. w.), zum Weichmachen von Pech, zum Imprägnieren von Holz, als Waschmittel für Gewebe u. a. m. Namentlich die wasserlöslich oder wenigstens emulgierbar gemachten Teeröle erfreuen sich für die genannten und andere Zwecke wachsender Beliebtheit. Wasserlöslich macht man die Teeröle durch Sulfurieren, emulgierend durch Zuhilfenahme von Seifen; vgl. darüber die Artikel „Öle“ und „Mineralöle“. In letztgenanntem Artikel sind auch die Verfahren zum Geruchlosmachen von Teerölen erwähnt.

Teeröle:

L. Haurwitz & Co., G. m. b. H., Berlin NW. 52.
Dr. F. Raschig, chem. Fabrik, Ludwigshafen a. Rh.
Theerproduktenfabrik Baese & Meyer, Braunschweig.

Teeröle, wasserlöslich:

Louis Blumer, Zwickau i. Sa.
Chem. Fabr. Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.

Teilmaschinen. Siehe die Artikel „Komprimiermaschinen" sowie „Mischmaschinen".

Tellur. Te. A. G. = 125,3. Seltenes Element, das dem Schwefel und noch mehr dem Selen nahe steht. Das Tellur und seine Verbindungen haben keine technische Bedeutung.

Tellur, chem. rein, in Pulver . . . D Mk. 4,50; H Mk. 40,00; 1 kg Mk. 350,00
„ „ „ in Stängeln . . D „ 6,00; H „ 50,00; 1 „ „ 450,00
Tellurgold . . . . 1 g „ 4,00; D „ 35,00
Tellurzink . . . . H „ 40,00; 1 kg „ 350,00
Tellurige Säure . . . . 1 g „ 1,30; D „ 11,50
Tellurigsaures Kali . . . . D „ 7,50; H „ 68,00
„ Natron . . . . D „ 10,00; H „ 90,00
Tellursäure . . . . 1 g „ 2,40; D „ 22,00
Tellursaures Kali, chem. rein, krist. . . . . . D „ 7,50; H „ 68,00
„ Natron . . . . D „ 10,00; H „ 90,00

Temperator siehe „Thermoregulatoren".

Tempern siehe „Schweisseisen".

Tenazit. Aus Asbest, Harzen und alkalischen Erden zusammengesetzter elektrischer Isolierstoff, dessen Formgebung in Presswerkzeugen geschieht. Das Tenazit verbindet mechanische Festigkeit und Wetterbeständigkeit mit hoher Isolierfähigkeit und Hitzebeständigkeit.

Tenazit kommt in verschiedenen Qualitäten und mannigfachen Formstücken in den Handel.

Tension (Dampfspannung).

Spannkraft des Wasserdampfes nach Regnault.

Temperatur	Spannkraft mm	Temperatur	Spannkraft mm	Temperatur	Spannkraft mm	Temperatur	Spannkraft mm
— 30	0,386	+ 11	9,792	+ 35	41,827	+ 135	2353,73
— 25	0,605	+ 12	10,457	+ 40	54,906	+ 140	2717,63
— 20	0,927	+ 13	11,162	+ 45	71,391	+ 145	3125,55
— 15	1,400	+ 14	11,908	+ 50	91,982	+ 150	3581,23
— 10	2,093	+ 15	12,699	+ 55	117,478	+ 155	4088,56
— 5	3,113	+ 16	13,536	+ 60	148,791	+ 160	4651,62
— 4	3,368	+ 17	14,421	+ 65	186,945	+ 165	5274,54
— 3	3,644	+ 18	15,357	+ 70	233,093	+ 170	5961,66
— 2	3,941	+ 19	16,346	+ 75	288,517	+ 175	6717,43
— 1	4,263	+ 20	17,391	+ 80	354,643	+ 180	7546,39
0	4,600	+ 21	18,495	+ 85	433,041	+ 185	8453,23
+ 1	4,940	+ 22	19,659	+ 90	525,392	+ 190	9442,70
+ 2	5,302	+ 23	20,888	+ 95	633 692	+ 195	10519,63
+ 3	5,687	+ 24	22,184	+ 100	760,00	+ 200	11688,96
+ 4	6,097	+ 25	23,550	+ 105	906,410	+ 205	12955,66
+ 5	6,534	+ 26	24,988	+ 110	1075,370	+ 210	14324,80
+ 6	6,998	+ 27	26,505	+ 115	1269,410	+ 215	15801,33
+ 7	7,492	+ 28	28,101	+ 120	1491,280	+ 220	17390,36
+ 8	8,017	+ 29	29,782	+ 125	1743,88	+ 225	19097,04
+ 9	8.574	+ 30	31,548	+ 130	2030,28	+ 230	20926,40
+ 10	9,165						

Tereben. Zur Darstellung mischt man Terpentinöl allmählich mit 5 % konz. H_2SO_4, destilliert nach längerem Stehen im Wasserdampfstrom, wäscht das Destillat mit verd. Sodalösung, hebert ab, entwässert mit $CaCl_2$ und fraktioniert, wobei die zwischen 156 und 160° übergehenden Anteile aufgefangen werden.

Gemisch verschiedener Terpene; es bildet eine schwachgelbliche Flüssigkeit und dient als Ersatz des Terpentinöls.

Tereben . . . . 1 kg Mk. 3,50; % kg Mk. 310,00

Terebinthina siehe „T e r p e n t i n".

Terpene. Kohlenwasserstoffe der allgemeinen Formel $C_{10}H_{16}$, aber im einzelnen sehr verschiedener Natur, die in den ätherischen Ölen enthalten sind oder z. T. auch diese vollständig zusammensetzen. Die Terpene sind leicht oxydierbare, teilweise verharzende Körper; man scheidet sie gewöhnlich in die o l e f i n i s c h e T e r p e n g r u p p e, in die T e r p a n- oder M e n t h a n g r u p p e und in die K a m p h a n g r u p p e.

Zur olefinischen Terpengruppe gehört eine Reihe olefinischer Kohlenwassrstoffe, Alkohole, Aldehyde und Säuren mit offener Kette, die sich in ätherischen Ölen finden; sie lassen sich meist leicht in terpenartige oder aromatische Substanzen überführen. Olefinische Terpenalkohole sind z. B. G e r a n i o l und L i n a l o o l; zu den olefinischen Terpenaldehyden gehören Z i t r o n e l l a l und Z i t r a l.

Die Angehörigen der Terpangruppe (Menthangruppe) sind durch einen sechsgliederigen geschlossenen Ring ausgezeichnet. Die Terpene dieser Gruppe vermögen 4 einwertige Atome zu addieren. Kohlenwasserstoffe der Terpangruppe sind u. a. L i m o n e n, T e r p i n e n und P h e l l a n d r e n; zu den Terpanalkoholen gehören M e n t h o l, C i n e o l und T e r p i n e o l, zu den Terpanketonen u. a. K a r v o n.

Die Angehörigen der Camphangruppe sind ebenfalls durch einen sechsgliederigen geschlossenen Ring ausgezeichnet; sie vermögen nur 2 einwertige Atome zu addieren. Zu den Kohlenwasserstoffen der Kamphangruppe gehören K a m p h e n und das P i n e n der Terpentinöle. Unter den Alkoholen der Kamphangruppe ist vor allem das B o r n e o l (s. d.) zu nennen, während unter den Kamphanketonen der Kampfer selbst hervorgehoben werden muss.

Vgl. die Artikel „B o r n e o l", „K a m p f e r" und „R i e c h s t o f f e, k ü n s t l i c h e", ferner auch „Ö l e, ä t h e r i s c h e", „A u r a n t i a z e e n ö l e", „P f e f f e r m i n z ö l" u. s. w.

Terpentin (*Terebinthina*). Balsame, die bei Verletzungen aus den Stämmen der Nadelhölzer (*Coniferen*) hervorquellen. Honigdicke, klebrige Masse, die bei den sog. g e m e i n e n T e r p e n t i n e n trübe ist und beim Erwärmen klar wird, während die f e i n e n T e r p e n t i n e stets klar sind.

G e m e i n e r Terpentin wird durch Anbringen von Rindenschnitten aus der Fichte, der Schwarzkiefer, seltener auch der gemeinen Kiefer gewonnen; er bildet eine klebrige, halbflüssige, unangenehm riechende Masse. Ähnlich ist der von der Strandkiefer stammende f r a n z ö s i s c h e T e r p e n t i n sowie der aus der Weihrauchkiefer und Pechkiefer gewonnene a m e r i k a n i s c h e Terpentin.

Zu den f e i n e n Terpentinen zählt vor allem der v e n e t i a n i s c h e T e r p e n t i n aus der Lärche, ein Balsam, der anfangs milchig getrübt ist, sich aber bald klärt. Ferner gehört hierher der u n g a r i s c h e, der k a r p a t i s c h e und der S t r a s s b u r g e r T e r p e n t i n sowie schliesslich der K a n a d a b a l s a m (letzteren siehe unter „B a l s a m e").

Man benutzt den Terpentin zur Gewinnung von T e r p e n t i n ö l (s. d.), von F i c h t e n h a r z (s. d.) und vom K o l o p h o n i u m (s. d.), ferner dient er zu Firnissen, Lacken, Kitt, Siegellack, Salben und Pflastern.

Als g e k o c h t e n T e r p e n t i n oder G l a s p e c h bezeichnet man den Rückstand von der Terpentinölgewinnung, d. h. das bei der Destillation des Terpentins mit Wasser zurückbleibende feste, gelbliche, undurchsichtige Harz.

Das Amer. Pat. 834 759 schützt eine besondere Destillationsanlage für Terpentin, das Amer. Pat. 856 049 eine Retorte zum Abtreiben von Terpen-

tinen aus feinzerkleinertem Holz oder Sägemehl mittels Heissdampf; ähnlich ist das Amer. Pat. 881 787. Die Amer. Pat. 851 687, 852 236 und 852 078 umgreifen Verfahren, um Holz zwecks Gewinnung von Terpentin zu extrahieren; als Extraktionsflüssigkeit dient beim letztgenannten Verfahren ein Gemisch von Holzteer und Kienöl, bei den beiden davor genannten ein hocherhitztes Bad von geschmolzenem Harz.

Verfahren zur Reinigung von Rohterpentin betreffen das Amer. Pat. 813 088 und das Norw. Pat. 16 277 von 1906.

„Künstliche" Terpentine gewinnt man aus leichtem Kolophonium, indem man dieses mit hellem Harzöl zusammenschmilzt und gut vermischt.

Prüfung: Nach Hirschsohn (Pharm. Zentralh. 1903, 825; Chem. Ztg. 1903 Rep. 316) eignet sich zur Unterscheidung des Kunstterpentins von gewöhnlichem Terpentin und Lärchenterpentin (venet. Terpentin) 10 %ige Ammoniakflüssigkeit und Alkohol von 80 % Tralles. Folgende Tabelle zeigt die Unterschiede im Verhalten:

Bezeichnung der Terpentine	Ammoniakflüssigkeit (sp. G. 0,96) 1 Terpentin + 5 NH_3	Alkohol (80 % Tr.) 1 Terpentin + 8 Alkohol
Lärchenterpentin.	Verteilt sich nicht; gibt im Wasserbade eine Milch.	Gibt eine fast klare Lösung.
Gew. Terpentin.	Zergeht leicht zu einer milchartigen Mischung, wird bald gallertartig und im Wasserbade klar.	Es scheiden sich grosse Mengen ab; die Mischung wird im Wasserbade klar.
Künstl. Terpentin.	Verteilt sich, wird im Wasserbade einen Augenblick klar, dann trübe.	Trübe Lösung und Ausscheidung im Wasserbade trübe und Ausscheidung.

Preise schwanken in weiten Grenzen.

Terpentin-Apparate:

Dr. R. Jürgensen, Prag-Weinberge. | F. H. Meyer, Hannover-Hainholz (s. Ins.-Anh.).

Terpentinöl (Terpentinspiritus; *Oleum Terebinthinae*). Aus dem Terpentin (s. d.) durch Destillation gewonnen, und zwar destilliert man gewöhnlich mit direktem oder indirektem Dampf. Zur Rektifikation des Öles wird die Destillation nach Zusatz von 0,5 % gebranntem Kalk mit Wasserdampf wiederholt. Für den pharmazeutischen Gebrauch muss die Rektifikation überhaupt von Zeit zu Zeit wiederholt werden, da das Terpentinöl sich an der Luft teilweise zersetzt. Neuerdings bürgert sich übrigens die Darstellung des Terpentinöls durch trockne Destillation immer mehr ein.

Die wichtigsten Terpentinölsorten sind das französische, englische und russische; ferner kommen deutsches Terpentinöl und Latschenkieferöl in Betracht; über die beiden letzteren siehe unter „Kiefernadelöl".

Das sogenannte Kienöl ist mit dem Terpentinöl im wesentlichen übereinstimmend; es wird aus dem harzreichen Wurzelholz (Kienholz) der Kiefer durch trockne Destillation und darauf folgende Rektifikation gewonnen.

Das Engl. Pat. 10 004 von 1903 betrifft ein Verfahren, russischem Terpentinöl den unangenehmen Geruch zu nehmen, und zwar durch Behandeln mit der Lösung eines Oxydationsmittels wie Permanganat, Chromsäure oder Persulfat.

Nach dem D. R.P. 170 543 mit Zusatz-D. R. P. 180 207 wird Kienöl zur Reinigung erst mit trocknem Alkali oder Erdalkali, dann mit alkoholischer Alkalilösung und schliesslich mit verdünnter Säure behandelt.

Rohes Terpentinöl ist dünnflüssig, farblos oder gelb, klar, wird beim Stehen an der Luft unter Verharzung dickflüssig; rektifiziert ist es farblos; sp. G. 0,855—0,876; S. P. 156—161°; Bestandteil ist das Terpen Pinen. Terpentinöl absorbiert O, den es teilweise in Ozon umwandelt; es wirkt eingeatmet schädlich, ebenso bei grösseren innerlichen Gaben. Es dient zur Bereitung von Lacken, Firnissen und Ölfarben sowie zum Lösen von Kautschuk, das ozonhaltige zum Bleichen von Elfenbein; auch als Arzneimittel wird es benutzt.

Terpentinöl:

Chemische Werke Fürstenwalde, Dr. B. Hecker & W. Zeidler, G. m. b. H., Fürstenwalde (Spree).
Fuerst Bros. & Co., New York, Nos 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S 13).
Dr. R. Jürgensen, Prag-Weinberge.
Stora Kopparbergs Bergslags Aktiebolag, Falun (Schweden).

Terpin-Isol (wasserlösliches Terpentinöl):

Louis Blumer, Zwickau i. Sa.

Terpentinöl-, Destillations- und Rektifikations-Apparate:

Volkmar Hänig & Comp., Heidenau - Dresden. (Trockenapparate, Vakuumtrockenapparate, Vakuumtrocken-Schränke.)
F. H. Meyer, Hannover-Hainholz.

Terpinen siehe „T e r p e n e".

Terpineol (Terpenhydrat), $C_{10}H_{17}.OH$. Zyklischer Terpenalkohol der Konstitution:

```
        CH2
        |
        C
      /   \
    HC     CH2
    |       |
   H2C     CH2 .
      \   /
       CH
        |
       C(OH)
      /   \
   H3C     CH3
```

Es entsteht, wenn man 2 T. franz. Terpentinöl mit 1 T. konz. H_2SO_4 und 3 T. 90%igen Alkohols 12 Stunden stehen lässt. Von den vielen sonstigen Darstellungsmethoden sei nur das interessante B e r t r a m und W a l b a u m sche Patent erwähnt, nach welchem man 5mal je 200 g rektif. Terpentinöl nach und nach in ein Gemisch aus 2 kg Eisessig, 50 g H_2SO_4 und 50 g H_2O einträgt, soweit kühlt, dass die Temperatur nicht über 50° steigt, nach einigem Stehen mit Wasser verdünnt und dann mit Sodalösung ausschüttelt. Das so erhaltene, aus Terpenen und Terpenylestern bestehende Produkt wird durch Destillieren mit Wasserdampf gereinigt und dann mit alkoholischer Kalilauge erwärmt, wobei sich T e r p i n e o l bildet. Dasselbe ist wegen seines F l i e d e r g e r u c h e s sehr geschätzt; es kommt sowohl flüssig als fest (kristallisiert) in den Handel, wovon ersteres stärker riecht.

Wasserlösliches Terpineol (als bakterientötendes Mittel) gewinnt man nach D. R. P. 207 576, indem man es in grösseren Mengen gewöhnlichen Grundseifen zusetzt.

Terpineol . . . . 1 kg Mk. 3,60

Apparate zur Herstellung von Terpineol:

F. H. Meyer, Hannover-Hainholz.

Terpinhydrat:

E. Merck, Darmstadt.

Apparate zur Herstellung von Terpinhydrat:

F. H. Meyer, Hannover-Hainholz.

Terra di Siena siehe „E r d f a r b e n".

Tetrachloräthan siehe „A z e t y l e n t e t r a c h l o r i d".

Tetrachlorkohlenstoff (Tetra; Chlorkohlenstoff; Kohlenstoffchlorid; Kohlenstofftetrachlorid; *Carboneum tetrachloratum)*. CCl_4. Man gewinnt ihn aus Schwefelkohlenstoff, indem man ein Gemenge von Cl und CS_2-Dampf durch eine glühende Porzellanröhre leitet. Einfacher wird trockenes Cl in CS_2 eingeleitet, nachdem in letzterem etwas Jod gelöst worden ist. Das Jod wirkt nur als Chlorüberträger; die Reaktion entspricht der Formel: $CS_2 + 6\,Cl = CCl_4 + S_2Cl_2$. Man destilliert dann ab, wobei zuerst CCl_4 übergeht, während der schwerer flüchtige Chlorschwefel zurückbleibt. Der CCl_4 wird durch Fraktionieren, Waschen mit Alkali und nochmaliges Destillieren gereinigt.

Nach dem D. R. P. No. 72999 und dem Engl. Pat. No. 19628 wird Schwefelkohlenstoff mit Chlorschwefel unter Zusatz eines Metallpulvers (am besten Eisenpulver) erwärmt. Nach der Gleichung $CS_2 + 2\,S_2Cl_2 = CCl_4 + 6\,S$ entsteht Tetrachlorkohlenstoff und Schwefel, so dass man also nicht Chlorschwefel, wie nach dem alten Verfahren, als Nebenprodukt erhält, der sich in grösseren Mengen nicht absetzen lässt, sondern Schwefel, welcher wieder zur Darstellung des benötigten Schwefelkohlenstoffes dient. Die Reinigung des so erhaltenen Chlorkohlenstoffes geschieht wie vorher angegeben.

Eine neuere Darstellungsart (Engl. Pat. 25688 von 1901) rührt von Combes her, und zwar lässt man danach Chlorschwefel auf glühende Kohle einwirken, am besten in einer Chloratmosphäre. Arbeitet man ohne Cl, so entsteht ausserdem CS_2, der in bekannter Weise (s. oben) ebenfalls in CCl_4 umgewandelt werden kann. Verwendet man bei der Reaktion einen Chlorstrom, so wird immer wieder Chlorschwefel gebildet, der aufs neue in den Prozess zurückgeht. Ungefähr dasselbe Verfahren schützt D. R. P. 204 942.

Nach dem Franz. Pat. 327 322 leitet man gasförmiges Cl und CS_2 kontinuierlich in Gegenwart einer in den Reaktionsprodukten unlöslichen Kontaktsubstanz (z. B. auf Asbest ausgebreitetes Manganchlorür) gegeneinander oder bringt Chlorschwefel, der bei diesem Prozess gleichzeitig mit CCl_4 entsteht, mit dampfförmigem CS_2 in Gegenwart von Metallsulfiden (Eisensulfid) in Reaktion. — Eine Verbesserung zur kontinuierlichen Darstellung von CCl_4 schützt das Franz. Pat. 355 423.

Nach dem Amer. Pat. 737 123 gewinnt man ihn beispielsweise durch Erhitzen eines Gemisches von 1 T. Koks, 4 T. NaCl und 2 T. Quarzsand. Nach dem Amer. Pat. 745 637 erhitzt man eine C enthaltende Substanz und ein Siliziumchlorid in einer wasserfreien und nicht oxydierend wirkenden Atmosphäre elektrisch auf eine Temp., die genügt, um die Verbindung des C mit dem Cl herbeizuführen, z. B. $CS_2 + SiCl_4 = CCl_4 + SiS_2$. [Durch Erhitzen des SiS_2 mit C erhält man gleichzeitig Si.] Man kann auch ein Gemisch aus SiO_2 und Alkalichlorid durch Erhitzen zu $SiCl_4$ verbinden, dieses mit einer Kohlenstoffverbindung mischen und dann wieder erhitzen.

Nach dem Amer. Pat. 794 789 lässt man zur Gewinnung von CCl_4 auf CS_2 die theoretisch doppelte Menge Schwefelchlorür einwirken bei Gegenwart von Aluminiumamalgam.

Nach dem Amer. Pat. 889 573 soll man zur Herstellung von CCl_4 über ein Gemisch von Chlorkalk und Calciumkarbid Salzsäuregas leiten. Die Reaktion entspricht der Gleichung:

$$5\,Ca(ClO)_2 + 20\,HCl + 2\,CaC_2 = 4\,CCl_4 + 7\,CaCl_2 + 10\,H_2O$$

und findet ohne äussere Wärmezufuhr statt.

Das Amer. Pat. 794 970 bezweckt die Reinigung des CCl_4, indem man das Schwefelchlorür daraus durch Zusatz eines löslichen Sulfides (Alkali- oder Erdalkalisulfids) in Form eines Thiokarbonates abscheidet. Nach dem Franz. Pat. 357 781 scheidet man den Chlorschwefel aus CCl_4 mittels heisser alkalischer Waschungen ab, wobei der Chlorschwefel zerstört wird. — Ein anderes Reinigungsverfahren ist im Amer. Pat. 875 232 niedergelegt.

Schwere, farblose, chloroformähnlich riechende Flüssigkeit. Sp. G. 1,629; S. P. 77°. Er ist ein ausgezeichnetes Lösungs- und Extraktionsmittel, das auf vielen Gebieten das Chloroform zu verdrängen beginnt. Da er fast unentzündlich ist, wird er immer wichtiger für die Farbindustrie, die chemischen Wäschereien und ganz besonders für die Wollwäsche als Ersatz des feuergefährlichen Benzins. Misserfolge mit der Extraktion durch CCl_4 erklären sich dadurch, dass dieser das Gusseisen der Extraktionsapparate erheblich angreift; alle Übelstände werden durch Verwendung verbleiter oder verzinnter Apparate vollständig beseitigt.

Tetrachlorkohlenstoff löst kalt eine Reihe Hart- und Weich-Harze, wie z. B. Benzoe (Siam), Dammar, Elemi, Mastix; in der Wärme wird das Löslichkeitsverhältnis bedeutend gesteigert. Schellack in den verschiedenen Sorten, als Knopflack, A. C. Granat, Rubin, Orange und gebleicht, löst sich in reinem Tetrachlorkohlenstoff nur in geringen Mengen, während eine Mischung von 70 Gewichtsteilen Tetrachlorkohlenstoff und 30 Gewichtsteilen Alkohol in der Wärme ca. 25 % löst. Auch Sandarak und Benzoe (Sumatra), welche in reinem Tetrachlorkohlenstoff nur wenig löslich sind, lösen sich leicht in einer Mischung von 90 g Tetrachlorkohlenstoff und 10 g Alkohol, bzw. 80 g Tetrachlorkohlenstoff und 20 g Alkohol. — Kopale lassen sich dagegen in reinem Tetrachlorkohlenstoff sowie in der Mischung mit Alkohol nur in Spuren zur Lösung bringen.

Für den Chlorkohlenstoff ist das Wortzeichen „Benzinoform“ eingetragen worden.

Nach dem D. R. P. 169 930 gelingt es, CCl_4 mit H_2O mischbar zu machen; er bildet nämlich mit sulfonierten Ölen (z. B. Türkischrotöl), besonders aber mit der nach D. R. P. 113 433 aus sulfoniertem Rizinusöl hergestellten gelatineartigen Seife eine völlig homogene Masse, die sich in jedem Verhältnis mit H_2O mischt und daher für viele technische Zwecke verwertbar ist. —

Auch der Sesquichlorkohlenstoff, in den der CCl_4 beim Durchtreiben durch glühende Röhren übergeht, findet in der Farbenfabrikation als Oxydationsmittel Verwendung.

Tetrachlorkohlenstoff . . . . 1 kg Mk. 0,75 ausschl. Verpackung.

Tetrachlorkohlenstoff:

Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M. (wasserlöslich).
Chemische Fabrik Griesheim-Elektron, Frankfurt a. M.
Dubois & Kaufmann, Rheinau b. Mannheim.
Dr. R. Jürgensen, Prag-Weinberge.
Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

Anlagen zur Extraktion mittels Tetrachlorkohlenstoff:

Dr. R. Jürgensen, Prag-Weinberge.

Tetra-Isol. In Wasser klar löslicher Tetrachlorkohlenstoff, dient als flüssiges Wasch- und Reinigungsmittel, insbes. in der Textilindustrie.

Louis Blumer, Zwickau i. Sa.

Tetrakisazofarbstoffe. Farbstoffklasse, deren Glieder die Azogruppe —N=N— viermal enthalten. Vgl. dazu die Artikel „Azofarbstoffe", „Disazofarbstoffe" und „Trisazofarbstoffe".

Tetrakisazofarbstoffe können durch Kondensation von 2 Monaminen mit 1 Diamin oder anderseits durch Kondensation von 2 Diaminen zustande kommen. So entsteht beispielsweise das Hessischbraun BB (Natriumsalz des Benzidin-disazo-bi-sulfanilsäure-azoresorzins) durch Kondensation von Resorzin mit Sulfanilsäure, worauf 2 Moleküle des Kondensationsproduktes mit 1 mol. Benzidin kondensiert werden. Die Darstellung entspricht also dem Schema:

```
          ╱Sulfanilsäure
Resorzin
          ╲
           ╲Benzidin
          ╱
Resorzin
          ╲Sulfanilsäure
```

Zu den Tetrakisazofarbstoffen aus 2 Diaminen gehört z. B. das Azoorange R mit dem Darstellungsschema:

```
        ╱Naphthionsäure
Tolidin
        ╲
         ╲Dioxydiphenylmethan.
        ╱
Tolidin
        ╲Naphthionsäure
```

Sämtliche Tetrakisazofarbstoffe sind direktfärbende Baumwollfarbstoffe.

Tetrapol, eine nach D. R. P. 169 930 (Verfahren zum Wasserlöslichmachen von Tetrachlorkohlenstoff) hergestellte Kombination aus Monopolseife und CCl_4, ist eine gelbliche Flüssigkeit, die sich mit kaltem H_2O in beliebiger Verdünnung ohne Abscheidung von CCl_4 mischt. Sie ist nicht brennbar, vollkommen neutral und greift weder Gewebe noch Farbe an. Tetrapol wird in der Textilindustrie als wasserlösliches Fettlösungsmittel in weitgehendem Masse verwendet.

Krefelder Seifenfabrik Stockhausen & Traiser, Krefeld.

Tetrazofarbstoffe siehe „Disazofarbstoffe".

Thallium. Tl. A. G. = 204,2. Nicht häufiges Element, das in chemischer Hinsicht mit dem Silber Ähnlichkeit zeigt, während es anderseits den Alkalien verwandt ist und von wieder andern Gesichtspunkten mit dem Blei zusammengestellt wird; man zählt es jetzt gewöhnlich zur Aluminiumgruppe.

Thallium ist kristallinisch, zinnweich und schneidbar, wird wegen seiner leichten Oxydierbarkeit an der Luft am besten unter H_2O aufbewahrt. Sp. G. 11,9; Sch. P. 270°; S. P. bei Weissglut.

Weder das Thalliummetall noch seine Verbindungen haben grosse technische Bedeutung.

Thallium-Metall	1 kg	Mk.	100,00
Thalliumchlorid	D	„	3,00
Thalliumkarbonat	D	„	3,00
Thalliumnitrat	D	„	3,00
Thalliumoxyd	D	„	3,00
Thalliumsulfat	D	„	3,00
Thalliumsulfid	D	„	3,00

Thebain siehe „Opium und Opiumalkaloide“.
Thein siehe „Kaffein“.
Theer und Theerprodukte siehe „Teer“ u. s. w.
Thenards Blau siehe „Kobaltfarben“.
Theobromin = Dimethylxanthin:

```
CH3—N——CH
 |      ||
 CO     C—N—CH3.
 |      |   >CO
 NH—C=N
```

Base der Kakaobohne, die dem Kaffein (s. d.) nahe steht. Die Kakaobohnen enthalten etwa 1,5 %, die Kakaoschalen etwa 0,3 % Theobromin.

Zur Darstellung kocht man nach Dragendorff Kakaoschalen mit H_2O aus, presst die Abkochung ab, fällt die abgepresste Brühe mit Bleiessig, filtriert, entfernt das Blei durch H_2S, trocknet die Lösung mit gebrannter Magnesia ein und kocht den gepulverten Rückstand mit Alkohol aus. Beim Erkalten des Filtrats scheidet sich ein Teil des Theobromins aus; der Rest wird durch Abdestillieren des Alkohols gewonnen und durch Umkristallisieren gereinigt. — Statt von Kakaoschalen kann man auch von entöltem Kakaopulver ausgehen, indem man es mit seinem halben Gewicht frisch bereiteten Kalkhydrats mengt und am Rückflusskühler wiederholt mit 80 %igem Alkohol auskocht; mit dem alkoholischen Auszuge verfährt man wie oben.

Farb- und geruchloses Kristallpulver von allmählich auftretendem bitterem Geschmack; es sublimiert bei 290—295°, ohne zu schmelzen oder sich zu zersetzen. 1 T. Theobromin löst sich in 1700 T. kaltem oder 150 T. heissem H_2O, in 4300 T. kaltem oder 430 T heissem absol. Alkohol, dagegen wesentlich leichter in wässerigem Alkohol.

Wegen seiner geringen Löslichkeit wurde es früher medizinisch nur wenig verwendet; jetzt kennt man jedoch ein leichtlösliches Salz, das *Theobrominum natrio-salicylicum,* das ein wichtiges Arzneimittel darstellt; siehe darüber den Artikel „Diuretin“.

Theobrominum, puriss.	H	Mk.	8,00;	1	kg	Mk.	72,00
„ natrio-acetic	H	„	6,00;	1	„	„	55,00
„ „ benzoic.	H	„	7,50;	1	„	„	68,00
„ „ salicylic. D. A. IV	H	„	4,40;	1	„	„	40,00
„ „ sulfuric.	D	„	1,10;	H		„	10,00

Theocin siehe „Theozin“.
Theolaktin. Doppelsalz von Theobrominnatrium und Natriumlaktat, bildet ein weisses, geruchloses, hygroskopisches Pulver von salzig-bitterem Geschmack, das als Diuretikum dienen soll.
Theonacet. Bezeichnung für Theobrominum natrio-aceticum.
Theonasal. Bezeichnung für Theobrominum natrio-salicylicum.
Theophyllin. Andere Bezeichnung für das nachstehend erörterte Theozin.
Theozin (*Theocinum*) = 1.3-Dimethylxanthin. Die Konstitution wird durch die Formel

```
CH3N—CO
  |   |
 OC   C—NH   .
  |   ||   >CH
CH3N—C—N
```

veranschaulicht. Es wird nach verschiedenen Methoden dargestellt, z. B. von der Cyanessigsäure aus.

Das Theozin dient als vorzüglich wirkendes Diuretikum, namentlich in Form des leichtlöslichen Doppelsalzes *Theocinum natrio-aceticum*.

$$C_7H_7N_4O_2Na \,.\, CH_3CO_2Na.$$

Dosis 0,3—0,5 g, zwei- bis dreimal täglich.

Theozin	D Mk. 3,00; H Mk. 28,50; 1 kg Mk. 280,00
„ -Tabletten (0,25 g)	20 Stück „ 1,65
Theocinum natrio-acetic.	D Mk. 2,40; H Mk. 23,00; 1 kg „ 225,00

Thephorin. Doppelsalz von Theobrominnatrium und Natriumformiat, bildet ein staubförmiges, in H_2O leichtlösliches Pulver, das in Dosen von 0,5—1,0 g mehrmals täglich als Diuretikum verordnet wird.

Thephorin in Tabletten (0,5 g) . . . . 20 Stück Mk. 1,60

Thermiol. Unter diesem Namen kommt eine 25 %ige Lösung von phenylpropiolsaurem Natrium in den Handel, die zu Inhalationen bei Kehlkopf- und Lungenleiden verwendet werden soll.

Thermit. Mischung von gepulvertem Aluminium mit Metalloxyden, z. B. mit Eisenoxyd, Manganoxyd, Chromoxyd u. s. w., die, einmal entzündet, von selbst weiter brennt und hierbei eine Hitze von 2000—3000° C. entwickelt. Dieses Verfahren zur Erzeugung hoher Temperaturen wird A l u m i n o t h e r m i e genannt; es gestattet, die große im Al aufgespeicherte thermische Energie (die Verbrennungswärme des Al mit 7140 Kalorien ist grösser als die aller andern Metalle) auf einfachste Weise (ohne Maschinen und umfangreiche Apparate) nutzbar zu machen. Bei der Aluminothermie verbrennt das Al zu K o r u n d (Rubin), während das im Thermit ausser dem Al enthaltene Oxyd zu dem betreffenden Metall reduziert wird.

Da die Verbrennung des Al, d. h. die Entzündung der als T h e r m i t bezeichneten Gemische, eine hohe Anfangstemperatur verlangt, so streut man auf das Thermit sogenanntes E n t z ü n d u n g s g e m i s c h; letzteres ist ein Gemisch aus Baryumsuperoxyd mit Aluminium- oder besser Magnesiumfeilicht. Das Entzündungsgemisch wird mit einem Sturmstreichholz entzündet, worauf die Reaktion des Thermits beginnt und sich von der Entzündungsstelle aus immer weiter fortpflanzt, so dass man durch Aufstreuen weiterer Mengen Thermit den Prozess immer weiter fortsetzen, also die sehr hohe Hitze lange erhalten kann. Eine Erwärmung v o n a u s s e n findet hierbei n i c h t statt.

Die Aluminothermie dient zum Verschweissen von Rohren und Schienen, zum Ausbessern fehlerhafter Stahlgüsse, ferner zur Gewinnung kohlefreier Metalle, wie Chrom, Mangan, Nickel, Kobalt u. a. m., sowie auch zur Darstellung von künstlichem Korund, der als Schmirgel sowie als Material für feuerfeste Tiegel, Formen und Steine wertvoll ist. In neuester Zeit endlich benutzt man Thermit als Zusatz zu flüssigem Gusseisen und Stahl, um vollkommen porenfreie Gussstücke zu erzielen.

Dieses ganze G o l d s c h m i d t sche Verfahren ist unter Patentschutz gestellt. Über das neue Verfahren von K ü h n e siehe unter „A l u m i n o t h e r m i e".

Eine Verbesserung des Goldschmidtschen Thermitverfahrens betrifft die Verwendung von Calciummetall. Dieses ist in einem Gemisch mit Si sowie anderseits mit Al ein gutes Reduktionsmittel für metallische Oxyde, Sulfide und Salze.

Über die sogenannten T h e r m i t s p r e n g s t o f f e (A l u m i n i u m s p r e n g s t o f f e) siehe den Artikel „S i c h e r h e i t s s p r e n g s t o f f e".

Thermit, schwarz, Mindestquantum 25 kg	1 kg	Mk.	3,00
„ weiss, „ 25 „	1 „	„	3,00
„ rot, „ 25 „	1 „	„	3,00
Entzündungsgemisch	1 „	„	5,50
Mangan, gepulvert	1 „	„	6,00

Spezial-Tiegel:

No. 1 für 1,3 kg Thermit Stück Mk. 2,50	No. 4 für 11 kg Thermit Stück Mk. 10,00
„ 2 „ 2,6 „ „ „ „ 3,50	„ 5 „ 24 „ „ „ „ 16,00
„ 3 „ 5,1 „ „ „ „ 6,00	

Zangen für Spezial-Tiegel:

No. 1 . . . . . Stück Mk. 2,25	No. 4 . . . . Stück Mk. 6,50
„ 2 . . . . . „ „ 3,00	„ 5 . . . . „ „ 9,00
„ 3 . . . . . „ „ 4,00	

Automatische Tiegel (Spitztiegel) und Kappen dazu:

No.	für kg Thermit	Stück Mk.	Kappen Stück Mk.
No. 1	für 2 kg Thermit . . .	Stück Mk. 4,00	. . . . Stück Mk. 1,00
„ 2	„ 4 „ „ . . .	„ „ 6,00	. . . . „ „ 1,25
„ 3	„ 6 „ „ . . .	„ „ 8,00	. . . . „ „ 1,50
„ 4	„ 10 „ „ . . .	„ „ 11,00	. . . . „ „ 1,75
„ 5	„ 15 „ „ . . .	„ „ 15,00	. . . . „ „ 2,00
„ 6	„ 25 „ „ . . .	„ „ 30,00	. . . . „ „ 3,00
„ 7	„ 50 „ „ . . .	„ „ 45,00	. . . . „ „ 3,50
„ 8	„ 75 „ „ . . .	„ „ 65,00	. . . . „ „ 4,00
„ 9	„ 100 „ „ . . .	„ „ 85,00	. . . . „ „ 4,75
„ 10	„ 150 „ „ . . .	„ „ 125,00	. . . . „ „ 5,50
„ 11	„ 200 „ „ . . .	„ „ 175,00	. . . . „ „ 6,75
„ 12	„ 350 „ „ . . .	„ „ 225,00	. . . . „ „ 7,50

Thermochemie siehe „Brennstoffe" und „Kalorimetrie".

Thermometrie. Umrechnung der Thermometergrade nach Celsius (C.), Reaumur (R.) und Fahrenheit (F.) ineinander:

$$x^0\,C. = \frac{4}{5}\,x^0\,R. \qquad x^0\,R. = \frac{5}{4}\,x^0\,C.$$

Bei Umrechnung von Celsius- in Reaumur-, und von Reaumur- in Celsius-Grade bleibt das Vorzeichen dasselbe.

$$x^0\,C. = \left(\frac{9}{5}x + 32\right){}^0\,F. \qquad x^0\,R. = \left(\frac{9}{4}x + 32\right){}^0\,F.$$

$$x^0\,F. = (x - 32)\,.\,\frac{5}{9}\,{}^0C. \qquad x^0\,F. = (x - 32)\,.\,\frac{4}{9}\,{}^0R.$$

Korrektion der Thermometergrade:

Ist T die vom Thermometer angezeigte Temperatur und N die Länge der aus dem Apparat herausragenden Quecksilbersäule, ausgedrückt in der Anzahl von Graden, sowie t die Temperatur der Quecksilbersäule beim Punkt T — ½ N, so sind zu T noch die in der folgenden Tabelle angegebenen Grade zuzuzählen. Die Tabelle basiert auf der Formel: T = 0,000154 N . (T — t), da 0,000154 die Differenz der kubischen Ausdehnungskoeffizienten von Quecksilber und Glas ist.

N.	T-t = 10°	20°	40°	50°	60°	80°	100°	120°
10	0,02	0,03	0,06	0,08	0,09	0,12	0,15	0,18
20	0,03	0,06	0,12	0,15	0,18	0,25	0,31	0,37
40	0,06	0,12	0,25	0,31	0,37	0,50	0,62	0,74
60	0,09	0,18	0,37	0,46	0,56	0,74	0,92	1,11
80	0,12	0,25	0,50	0,62	0,74	0,99	1,23	1,48
100	0,15	0,31	0,62	0,77	0,92	1,23	1,54	1,85
120	0,18	0,37	0,74	0,92	1,11	1,48	1,85	2,26
140	0,22	0,43	0,86	1,08	1,39	1,72	2,16	2,59
160	0,25	0,49	0,99	1,23	1,48	1,97	2,46	2,96
180	0,28	0,56	1,11	1,39	1,66	2,22	2,77	3,33
200	0,31	0,62	1,23	1,54	1,85	2,46	3,08	3,70

Thermometer.

A. Thermometer für das Laboratorium.

Thermometer für den allgemeinen Gebrauch, in ganze Grade geteilt:

Von	0—100	0—200	0—300° C.
Auf Röhre geteilt	1,60	1,90	2,30 Mk.
Mit Milchglasskala	1,30	1,60	1,80 „
Mit Papierskala	1,00	1,20	— „

Dieselben, sehr gutes Fabrikat, luftleer, in ganze Grade geteilt:

Von	0—100	0—250	0—360° C.
Auf Röhre geteilt	2,75	3,25	3,75 Mk.
Mit Milchglasskala	2,25	2,75	3,25 „

Thermometer für wissenschaftliche Zwecke, mit Stickstoff oder Kohlensäure gefüllt, in ganze Grade geteilt:

Von	0—100	0—250	0—360° C.
Auf Röhre geteilt	4,25	4,75	5,25 Mk.
Mit Milchglasskala	3,75	4,25	4,75 „

Feinste Normalthermometer auf Röhre geteilt oder mit Milchglasskala, mit Prüfungsschein der Phys.-Techn. Reichsanstalt:

Geteilt in	1/1°	1/2°	1/5°	1/10°	
Von —10 bis +50°	9,00	11,00	15,00	26,00	Mk.
Von —10 bis +100°	12,00	15,00	23,00	33,00	„
Von — 5 bis +200°	15,00	18,00	25,00	—	„
Von — 5 bis +360°	20,00	23,00	—	—	„

Feinste Normalthermometer, Satz aus drei Stück, mit Prüfungsschein der Phys.-Techn. Reichsanstalt:

No. 1 — 15 bis +100 in 1/2°
No. 2 +100 bis +200 in 1/2°
No. 3 +200 bis +300 in 1/2°
} der Satz kompl. in Etui . . . . Mk. 72,50

Normalthermometer mit einstellbarer Skala: die Verstellung geschieht mittels einer Schraubvorrichtung:

Skala auf Milchglas von				
Skala auf Milchglas von	0—200 in 1/2°	geteilt	Stück	Mk. 13,50
„ „ „ „	40—180 in 1/2°	„	„	„ 13,50
„ „ „ „	150—270 in 1/2°	„	„	„ 14,00
„ „ „ „	40—180 in 1/10°	„	„	„ 16,00
„ „ „ „	70—105 in 1/10°	„	„	„ 16,00
„ „ „ „	94—120 in 1/10°	„	„	„ 16,00
„ „ „ „	170—190 in 1/10°	„	„	„ 16,00

Normalthermometer für die fraktionierte Destillation nach Anschütz. Satz aus 7 Thermometern, umfassend das Intervall von —15 bis +360°. Die einzelnen Thermometer sind 10—11 cm lang, in 1/1° auf Milchglasskala geteilt:

Satz aus 7 Stück kompl. in Etui . . . . Mk. 50,00
Dieselben, jedoch in 1/2° geteilt, 12 cm lang . . . . Satz „ 57,00
Dieselben, jedoch in 1/5° geteilt, 13 cm lang . . . . „ „ 65,00
Dieselben in Sätzen von 5 Thermometern:

In 1/1° geteilt . . Satz Mk. 37,00 | In 1/5° geteilt . . . . Satz Mk. 47,00
In 1/2° geteilt . . „ „ 42,00

Normalthermometer nach Beckmann siehe unter „Molekulargewicht“.

Normalthermometer für hohe Temperaturen, mit Kohlensäure unter Druck gefüllt, auf Röhre geteilt, mit Nullpunkt und Einteilung von 200 bis 575° in 1/1° C. geteilt . . . . Stück Mk. 30,00
Dieselben mit Prüfungsschein der Phys.-Techn. Reichsanstalt . „ „ 45,00

Thermometer für Trockenkästen mit langem Stiel:

Von	0—60°	0—100°	0—360°	
Geteilt in 1/1°	2,75	3,75	5,00	Mk.
„ „ 1/2°	3,00	4,00	—	„

Quarzglas-Widerstandsthermometer (für Temperaturen bis 900°) mit Platinwiderstand, in Verbindung mit Fernanzeiger, Registrierung und Signalisierung:

Thermometer	Mk.	40,00— 50,00
Anzeigeapparat	„	150,00—170,00
Registriergalvanometer	„	600,00

B. Thermometer für den Fabrikbetrieb.

Fabrikthermometer (Stockthermometer), Skala auf Milchglas, Teilung von 0 bis 360° in $^{1}/_{1}$:

Totallänge bis	100	125	150	200	250	cm.
Länge des Stockes bis	70	100	120	170	220	„
Stück	5,00	5,50	6,00	7,50	10,00	Mk.

Gerade Thermometer mit drehbarer Schutzhülse:

Länge ab Konus bis Ende Rohr		150	600	1000	1500	mm.
Preis ohne Flansch	Stück	15,00	19,00	22,50	27,00	Mk.
„ mit „	„	20,00	24,00	27,50	32,00	„
„ für Reserveglasrohr	„	4,00	5,25	6,25	7,75	„

Thermometer zum Einhängen in Pfannen, Bottiche u. s. w., mit Haken oder Flansch und Schutzhülse:

Stocklänge	60	100	150	200	cm.
Mit einfacher Schutzhülse . . . . Stück	17	18	20	24	Mk.
Mit doppelter „ . . . . „	18	20	22	26	„
Mit einf. eiserner Schutzhülse und Flansch	19	22	24	28	„
Mit dopp. „ „ „ „	20	24	26	30	„

Thermometer mit Glasglocke oder Flansch:

Stocklänge	15	60	100	150	200 Mk.
Stück	20	24	28	32	36 „

Winkelthermometer in Metallfassung, mit Konus und einfacher Schutzhülse ohne Flansch . . . . Stück Mk. 18,00

Dieselben mit doppelter, drehbarer Schutzhülse . . . . „ 20,00

Maischthermometer, 1 m lang, in Stock, mit Milchglasskala . „ 9,00

Keller-Thermometer für Gärkeller, Eiskeller u. s. w. 50 cm lang, mit Papierskala von — 5 bis + 20°:

Geteilt in	$^{1}/_{1}$	$^{1}/_{5}$	$^{1}/_{10}$ °.
Stück	2,50	3,50	4,50 Mk.

Thermometer für Trockenräume mit gebogenem Stiel von ca. 10 cm Länge; Skala 22 cm lang, von 0—120° . . . . Stück Mk. 4,50

Hochgradige Fabrikthermometer mit Kohlensäure unter Druck gefüllt, von 0—550° C., geteilt von 5 zu 5°:

Ganze Länge 1 m	Stück	Mk.	28,00
„ „ 1 „ mit Eisenfassung	„	„	40,00
„ „ 1 „ „ Stahlrohrfassung	„	„	48,00
„ „ 1,5 „	„	„	35,00
„ „ 1,5 „ mit Eisenfassung	„	„	52,50
„ „ 1,5 „ „ Stahlrohrfassung	„	„	57,50
„ „ 2 „	„	„	40,00
„ „ 2 „ mit Eisenfassung	„	„	62,50
„ „ 2 „ „ Stahlrohrfassung	„	„	67,50

Thermometer für Zuckerfabriken mit Nullpunkt und Einteilung in $^{1}/_{10}$ ° C., von 14—27° C. . . . . Stück „ 10,00

Thermometer zur Untersuchung von Denaturierungsmitteln, geprüft von der Phys.-Techn. Reichsanstalt bei 75 und 140° . . Stück „ 12,00

Elektrische Meldethermometer nach F. Cochius, wirkend mit Stäbchen aus Metalllegierungen von bestimmtem Schmelzpunkt . . „ 10,00

Dazu Stäbchen aus Metalllegierungen vom Sch. P. 65° und beliebig höher, 100 St. „ 15,00

Signalthermometer mit beliebig zu verändernden Maximum- und Minimumkontakten für Zentralheizungsanlagen, Heizkammern u. s. w. (D.R.G.M. 160256):

Preise für Räume mit Zimmertemperatur . . . . „ 35,00

„ aus hitzesicherem Material für Heizkammern u. s. w. . . . . . „ 45,00

C. Meteorologische Thermometer.

Normal-Fensterthermometer in $^1/_5$° geteilt, mit Prüfungsbescheinigung . . . . Mk. 25,00
Dieselben in $^1/_1$° geteilt, ungeprüft . . . . „ 15,00
Thermograph in $^1/_5$° geteilt, mit amtlich geprüften Thermometern . „ 30,00
Thermograph in $^1/_1$° geteilt, ungeprüft . . . . „ 20,00
Reisethermograph, geprüft, in Etui . . . . „ 25,00
„ ungeprüft, in Etui . . . . „ 20,00
Maximum-Minimum-Thermometer, Syst. Six-Kapeller, auf polierter Holzskala, Marken durch Magneten einstellbar, 24 cm lang Mk. 12,00
Maximum-Minimum-Thermometer für meteorologische Stationen, bestehend aus:
1. Maximum-Thermometer von — 20 bis + 50 in $^1/_2$° C. geteilt.
2. Minimum-Thermometer mit U-förmigem Weingeistgefäss von — 30 bis + 40 in $^1/_2$° C. geteilt . . . . Mk. 30,00
Maximum-Thermometer von — 30 bis + 50 in $^1/_5$° C. geteilt . Mk. 15,00
Minimum-Thermometer von — 40 bis + 50 in $^1/_5$° C. geteilt . „ 18,00

D. Medizinische Thermometer.

Maximal-Thermometer von ca. 34—45° in $^1/_{10}$° geteilt:
In Holzfutteral . . . . Stück Mk. 1,00
In Hartgummihülse . . . . „ „ 1,25
In Nickelhülse . . . . „ „ 1,25
Dieselben, mit Prüfungsschein der Phys.-Techn. Reichsanstalt, in Hartgummihülse . . . . „ 2,50
Badethermometer in Holzzwinge mit Griff, mit Papierskala:

Länge der Holzzwinge	25	30	40 cm.
Stück	0,50	0,60	1,00 Mk.

E. Thermometer für allgemeinen Gebrauch.

Zimmerthermometer für Laboratorien, Fabrikräume u. s. w. je nach Ausstattung . . . . Stück Mk. 0,50—3,00
Fensterthermometer auf geschliffener Spiegelglasplatte, mit Messinghaltern . . . . Stück „ 4,00
Thermometer in Glaszylinder, von — 10 bis + 100° C., mit Papierskala, in Pappfutteral (ca. 30 cm lang) . . . . „ 0,75
Dieselben bis + 150° C. . . . . „ 0,75
Dieselben mit Milchglasskala bis + 100° C. . . . . „ 2,50

Siehe auch den Artikel „Fernthermometer“.

Thermoregulatoren (Wärmeregulatoren).

Einfachste Art von Glas . . . . Stück Mk. 2,00

Nach Hecker, von Glas; sichere und genaue Regulierung durch Drehen des inneren Glasrohres . . . . Stück Mk. 4,00
Nach Reichert mit Quecksilber gefüllt . . . . „ „ 8,00
„ „ verbessert, mit Hahn, als Ersatz für die Notöffnung „ „ 9,50
„ Rohrbeck, von Glas, vom Barometerstand unabhängig, Regulierung bis 0,01° . . . . Stück „ 8,00
Derselbe mit Metallmontage u. Stopfbüchsenführung . . . . „ „ 20,00
Nach Soxhlet, ganz aus Glas, mit vergröss. Luftraum. Durch die Ausdehnung der Luft und Dämpfe niedrig siedender Flüssigkeiten funktionierend . . „ 2,00
Derselbe, für niedrige Temperaturen, unterhalb der Zimmertemperatur . „ 4,25
Nach Lothar Meyer, durch die Dämpfe niedrig siedender Flüssigkeiten funktionierend, für Temperaturen unter 100° C., bestehend aus Gefäss-, Regulier- und Füllrohr, Regulierrohr mit Millimeterteilung, in Kautschukführung verstellbar, kompl. mit Gebrauchsanweisung . . . . „ 6,00
Derselbe mit Stahlhülse zum Schutz des Regulators . . . . „ 8,50
Derselbe nach Lothar Meyer, bestehend aus Hebelvorrichtung und Pyrometerrohr (Kupferrohr und Glasstab) und gesonderter Quecksilber-Regulierungs-Vorrichtung. Auf dem Prinzip der relativen Ausdehnung einer Kupferröhre und eines Glasstabes beruhend . . . . „ 26,00
Thermo-Regulator, sehr empfindlich, durch die Dämpfe niedrig siedender Flüssigkeiten funktionierend. Gaszuführungsrohr aus Metall mit Stahlspitze, in Stopfbüchse luftdicht verschliessbar und mit einer Schraube zu fixieren. Um den jedesmaligen Stand kontrollieren zu können, ist auf demselben eine Millimeterteilung eingeschlagen. Die Füllung geschieht auf dem bekannten Wege mit etwas Äther oder absolutem Alkohol und Quecksilber . . . „ 28,00
Elektrischer Regulator, verbesserte Konstruktion nach Scheibler . „ 25,00
Hierzu offenes Thermometer mit eingeschmolzenem Platindraht, Teilung bis 250° . . . . „ 7,00
Hierzu elektrisches Läutewerk . . . . „ 7,50
Automatischer Wärmeregler „Temperator“ für technische Zwecke (D. R. P. 140 889 und 159 005), wirkt durch Ölausdehnung, kann so eingestellt werden, dass die Temperatur auf 1—2° C. konstant erhalten wird:
Preis je nach Grösse . . . . Mk. 40,00—90,00
Ventile dazu aus Rotguss . . . . „ 9,00—15,00

Thermoregulatoren:

Thermosäulen. Thermosäulen nach Gülcher. Grosse Dauerhaftigkeit, hohe Leistung (ca. 70 V. A. bei 1 cbm stündlichem Gasverbrauch), billiger Betrieb und bequeme Handhabung. Keine Polarisation! Eignet sich vorzüglich für Galvanoplastik und Galvanostegie, für alle elektrolytischen Arbeiten, zum Betriebe elektrolytischer Apparate, zum Laden von Akkumulatoren u. s. w.:

Grösse No.	Anzahl der Elemente	Stromstärke Amp.	Elektromotorische Kraft Volt	Innerer Widerstand Ohm	Gasverbrauch in der Stunde l	Preis excl. Verpackung Mk.
1	26	3	1,5	0,25	70	85
2	50	3	3,0	0,50	130	160
3	66	3	4,0	0,65	170	190

Thermostaten siehe „Bakteriologie“.

Thiazolfarbstoffe s. „Diazoamidofarbstoffe“ und „Thiobenzenylfarbstoffe“.

Thigenol (-Roche). Konzentrierte Natriumverbindung der Ölsulfosäure, worin 10 % Schwefel organisch gebunden sind. Dunkle, geruchlose, zähe Flüssigkeit, die namentlich äusserlich bei Hautkrankheiten, Entzündungen, Schwellungen u. s. w. verwendet wird.

Thigenol „Roche“ . . . . H Mk. 2,10

Thiobenzenylfarbstoffe. Farbstoffklasse, deren Glieder sich ebenso wie diejenigen der Diazoamidofarbstoffe (s. d.) vom Dehydrothiotoluidin $H_3C.C_6H_3<^{N}_{S}>C.C_6H_4.NH_2$ ableiten und vielfach mit diesen zusammen zu der Gruppe der Thiazolfarbstoffe vereinigt werden, weil sie sämtlich den Thiazolring $\begin{matrix}-C-N\\ |\quad\;\; \\ -C-S\end{matrix}\!\!>C-$ enthalten.

Das Dehydrothiotoluidin entsteht beim Erhitzen von p-Toluidin mit Schwefel; bei längerer fortgesetzter Reaktion bildet sich hieraus das Primulin. Man stellt dasselbe durch Erhitzen von 2 mol. p-Toluidin mit 5 Atomen Schwefel auf 250—280° und Sulfurieren der entstandenen Primulinbase mit rauch. H_2SO_4 dar. Das Primulin ist das sulfosaure Natrium einer Base, der augenscheinlich die Konstitution

$$H_3C.C_6H_3<^{N}_{S}>C.C_6H_3<^{N}_{S}>C.C_6H_4.NH_2$$

zukommt. Ungebeizte Baumwolle wird durch das Primulin in neutr. Bade gelb gefärbt; über andere Färbungen vgl. den Artikel „Ingrainfarben".

Die andern Thiobenzenylfarbstoffe sind Homologe des Dehydrothiotoluidins und Primulins.

Die Thiobenzenylfarbstoffe sind wahre Thiazolkörper; sie sind sämtlich gelb gefärbt. Hierher gehören die Thioflavine und das Chloramingelb.

Bei den Diazoamidofarbstoffen dagegen tritt der chromogene Charakter des Thiazolkörpers in den Hintergrund, während sie auch nicht wohl als echte Azokörper aufgefasst werden können.

Die meisten Thiobenzenylfarbstoffe färben, wie das Primulin, Baumwolle ohne Beize.

Thiocatechin siehe „Thiokatechin".

Thiocol siehe „Thiokol".

Thiocyanverbindungen siehe „Rhodanverbindungen".

Thioform = dithiosalizylsaures Wismut (*Bismutum dithiosalicylicum*). Durch Digerieren von 1 mol. dithiosalizylsaurem Na mit 4 mol. neutr. Wismutnitrat bei Gegenwart von Natronlauge erhalten.

Gelbliches, geruchloses, in H_2O unlösliches Pulver, das äusserlich als Jodoformersatz verwendet wird, während man es innerlich bei Magen- und Darmkatarrh verordnet.

Thioform . . . . H Mk. 5,50; 1 kg Mk. 50,00

Thiokatechin. Teerfarbstoff unbekannter Konstitution, zu dessen Darstellung man p-Diamine oder Azetyl-Nitramine mit S und Na_2S schmilzt, die Schmelze in H_2O löst und durch Zusatz von Säure (wobei H_2S entweicht) den Farbstoff niederschlägt. Das Thiokatechin gehört also zu den Schwefelfarbstoffen (s. d.). Durch Reinigen des Farbstoffes und Lösen in Alkalisulfit erhält man Thiokatechin S.

Es dient zum Braunfärben von Baumwolle; man färbt unter Zusatz von NaCl und Na_2CO_3 und entwickelt mit Chromkali und Schwefelsäure.

Thiokol = o-guajakolsulfosaures Kalium. $C_6H_3(OH)(OCH_3)SO_3K$.

Farbloses Kristallpulver, sehr leicht löslich in H_2O. Man verordnet es als ungiftigen Ersatz des Guajakols bei Lungentuberkulose.

Thiokol . . . . H Mk. 10,00; 1 kg Mk. 88,00
„ -Tabletten (0,5) . . . . 25 Stück „ 1,25

Thiol. Ein dem Ichthyol (s. d.) sehr ähnliches Produkt, zu dessen Darstellung man Braunkohlenteeröl (Gasöl) durch Erhitzen mit Schwefel sulfuriert, das Reaktionsprodukt mit starker H_2SO_4 behandelt und die Masse dann in Wasser giesst. Das Thiol wird dann mannigfach gereinigt; es kommt sowohl in fester Form (*Thiolum siccum*) als in konz. wässeriger Lösung (*Thiolum liquidum*) in den Handel.

Man verwendet das Thiol medizinisch in derselben Weise wie Ichthiol (s. d.).

Thiolum liquidum (40%) . . . . H Mk. 2,50; 1 kg Mk. 22,00
„ siccum . . . . H „ 8,80; 1 „ „ 80,00

Thionylchlorid siehe unter „Chlorverbindungen".

Thiopinol, ein Schwefelpräparat, das aus einer Kombination von Schwefelalkali mit ätherischen Nadelholzölen besteht und bei Hautkrankheiten (als Thiopinolbad, Thiopinolseife und Thiopinolsalbe) Verwendung finden soll.

Thiosinamin (Allylsulfoharnstoff). $NH_2 . CS . NHC_3H_5$. Es entsteht aus Senföl $CS : NC_3H_5$ mit NH_3.

Kristalle vom Sch. P. 74°, leichtlösl. in Alkohol und Äther, schwerer in H_2O.

Man benutzt es medizinisch wegen seiner spezifisch narbenerweichenden Wirkung. Vgl. dazu den Artikel „Fibrolysin".

Nach dem D. R. P. 163 804 löst man Thiosinamin in Gegenwart von Natriumsalizylat in H_2O auf und dampft zur Trockne ein; das zurückbleibende kristallinische Pulver ist in H_2O in der Kälte sehr leicht löslich. Auch kann man durch weniger starkes Eindampfen direkt sehr konzentrierte Thiosinaminlösungen darstellen.

Thiosinamin . . . . H Mk. 3,30; 1 kg Mk. 30,00

Thiosulfate. Die Salze der unterschwefligen Säure werden, um Verwechslungen zu vermeiden, besser nicht mehr als Hyposulfite sondern ausschliesslich als Thiosulfate bezeichnet, weil man erkannt hat, dass sich SO_2 noch weiter zu hydroschwefliger Säure (s. d.) reduzieren lässt.

Die einzelnen Thiosulfate sind unter den betreffenden Metallverbindungen zu suchen.

Thiozon, Verbindung des Linalylazetats von folgender Formel:

$$C_{12}H_{20}O_2S_3 = \begin{array}{c} \text{S} \\ \text{S}\diagup\quad\diagdown\text{S} \\ CH_2 \text{———} C - CH_2 - CH_2 - CH_2 - \overset{O.COCH_3}{\underset{CH_3}{C}} - CH{=}CH_2. \\ \quad\quad CH_3 \end{array}$$

Es stellt eine dunkelbraune Lösung dar und dient als medizinisches Schwefelpräparat, dessen Vorzug die genaue Dosierkeit der Schwefelmenge bildet (gegenüber den mechanischen Gemischen dieser Art).

Thomasphosphat (Thomasschlacke) siehe unter „Schlacken" und „Düngemittel, künstliche".

Thon
Thonerde
Thonerdebeizen
Thonerdenatron
Thongefässe
Thonwaren
Thonzellen
} siehe unter „Ton", „Tonerde", „Tonerdebeizen" u. s. w. u. s. w.

Thorium und Thoriumverbindungen. Thorium. Th. A. G. = 232,5. Das Element selbst hatte bis vor kurzem keinerlei Wichtigkeit, doch hat jetzt die Siemens & Halske A. G. mehrere Patente zur Darstellung von Thoriummetall genommen: Nach D. R. P. 133 958 erhält man Th, indem man Thoriumnitrid (dargestellt durch Einwirkung von NH_3-Gas auf verschiedene Thoriumverbindungen bei Rotglut) unter Vermeidung jeder Oxydationswirkung erhitzt. Nach dem D. R. P. 133 959 lässt man Dämpfe von metall. Na auf Dämpfe flüchtiger organischer Thoriumverbindungen einwirken; man kann auf diese Weise Körper mit Thoriummetall festhaftend überziehen, z. B. eine Kohlenseele im Vakuum. Das D. R. P. 146 503 behandelt die Reinigung

von metallischem Thorium. Das D. R. P. 187 546 bezweckt die Darstellung eines Thoriumsulfides, das zur Gewinnung von chem. reinem Th besonders geeignet ist.

Besondere Wichtigkeit haben die Thoriumverbindungen, und zwar sind sie für die Beleuchtung mittels Gasglühlichts von grösster Bedeutung, da die Glühkörper gewöhnlich aus einer Mischung von 99 % Thorerde (Thordioxyd) ThO_2 mit 1 % Ceroxyd CeO_2 bestehen. Man gewinnt Thoriumverbindungen, die mit denen des Zirkoniums (s. d.) grosse Ähnlichkeit haben, fast ausschliesslich aus dem Monazit, welcher ein leicht aufschliessbares Cer-Thoriumphosphat ist. Zur Imprägnierung der Glühkörper (vgl. „Gasglühlicht") benutzt man verschiedene Thoriumsalze, die dann beim Glühen in das Oxyd übergehen; meistens findet das Thoriumnitrat $Th(NO_3)_4$, welches mit 6 H_2O kristallisiert und in Wasser leicht löslich ist, Anwendung.

Die Preise sind sehr schwankend.

Thoriumnitrat, chem. rein . . . . 1 kg Mk. 34,00

Thorium:

Chemische Fabrik Freiberg, Dr. G. P. Drossbach & Co., Freiberg i. S.

Thoriumverbindungen (im besondern Thoriumnitrat):

Fabrik chem. Präparate Dr. Richard Sthamer, Hamburg. | Dr. O. Knöfler & Co., Plötzensee b. Berlin.

Thrane siehe „Trane".

Thürpil. Mittel gegen Kälberruhr und tierische Durchfälle, enthält Granatrindenextrakt, Myrobalanen u. a.:

Thürpil . . . . 1/1 Dose Mk. 2,00; 1/2 Dose Mk. 1,10

Alleiniger Fabrikant:

Cl. Lageman, Chemische Fabrik, Aachen.

Thymianöl und Thymol. Aus dem frischen, blühenden Thymiankraut (*Thymus vulgaris*) durch Destillation mit Wasser gewonnenes ätherisches Öl (*Oleum Thymi*), dessen wesentlicher Bestandteil das Thymol ist, welches sich darin neben den Terpenen Thymen und Cymen findet. Das Thymol ist ein Homologes des Phenols, und zwar Methylisopropylphenol

$$C_{10}H_{14}O\ (CH_3 : C_3H_7 : OH = 1 : 4 : 3).$$

Während früher das Thymianöl selbst arzneiliche Verwendung, und zwar als Antiseptikum fand, wird jetzt zu diesem Zwecke fast ausschliesslich das reine Thymol (Methylisopropylphenol)

$$C_6H_3\begin{cases}CH_3 & (1)\\ OH & (3)\\ CH<\begin{matrix}CH_3\\CH_3\end{matrix} & (4)\end{cases}$$

benutzt. Im Grossen gewinnt man das Thymol aus den Samen des indischen Ajowan, indem man das daraus mit Wasserdampf destillierte Ajowanöl mit Natronlauge schüttelt und das hierbei gelöste Thymol, vom Unlöslichen getrennt, durch Mineralsäuren ausfällt und reinigt. Meist gewinnt man es durch starkes Abkühlen des Öles, wobei es auskristallisiert. Zur synthetischen Darstellung von Thymol führt man o-Brom-p-zymol durch rauch. H_2SO_4 in die kristallisierbare Zymol-2-brom-5-sulfosäure über, und aus letzterer gewinnt man durch Erhitzen mit Zinkstaub und Ammoniak unter Druck die Zymolsulfosäure, welche sich durch Schmelzen mit KOH in Thymol überführen lässt.

Thymol bildet grosse, farblose, nach Thymian riechende, aromatisch schmeckende Kristalle, Sch. P. 50°; S. P. 231,8°. Es löst sich leicht in Alkohol, Äther und Chloroform, jedoch erst in ca. 1100 T. H_2O. Mit Wasserdampf ist es leicht flüchtig.

Thymianöl, deutsches, D. A. IV . . . . 1 kg Mk. 12,50
„ französisches, rotes, Ia . . . . 1 „ „ 9,00
„ „ weiss, rekt. Ia, D. A. IV . . . . 1 „ „ 10,00
Thymol, krist., D. A. IV . . . . 1 „ „ 13,00

Thyminsäure siehe „Solurol".

Thymol siehe „Thymianöl".

Thyresol, Methyläther des Santalols $C_{15}H_{23}.O.CH_3$. Es bildet eine farblose, schwach aromatisch riechende ölige Flüssigkeit und wird innerlich gegen Gonorrhöe verordnet.

Tiegel (Glühtiegel; Schmelztiegel).

Giessereitiegel aus Stahlblech, aus einem Stück:

Blechstärke	3¼	3¼	5	5	5	6¼	6¼	6¼	mm.
Inhalt	12	25	38	50	75	100	125	150	kg.
Preis	3,50	5,50	8,00	10,00	13,50	17,50	22,50	27,50	Mk.
Blechstärke	6¼	6¼	6¼	8	8	8	8	8	mm.
Inhalt	200	250	300	350	400	500	600	750	kg.
Preis	37,50	45,00	47,50	50,00	52,50	55,00	62,50	67,50	Mk.
Blechstärke	8	8	8	8	8	9½	9½		mm.
Inhalt	1000	1250	1500	1750	2000	2250	2500		kg.
Preis	77,50	90,00	100,00	110,00	120,00	135,00	145,00		Mk.

Schmelztiegel von getriebenem Eisen mit Deckel:

Höhe	25	35	40	45	50	60	70	80	mm.
Inhalt	25	40	65	100	125	200	350	550	ccm.
Stück	0,45	0,50	0,55	0,60	0,70	0,85	1,00	1,75	Mk.

Schmelztiegel von Gusseisen mit Deckel:

Höhe	80	100	120	145	160	mm.
Durchm.	60	75	80	90	95	„
Stück	0,70	1,20	1,70	2,25	3,00	Mk.

Schmelztiegel aus Kupferblech mit Deckel:

Höhe	50	60	70	mm.
Durchm.	60	70	80	„
Stück	1,00	1,25	1,50	Mk.

Schmelztiegel aus Reinnickel mit Deckel:

Höhe	30	35	45	55	70	90	mm.
Durchm.	35	40	50	60	80	100	„
Stück	1,25	1,50	1,80	2,25	3,40	4,50	Mk.

Platintiegel: Gewichte und Fassonpreise:

Inhalt		Gewicht ca.			
Inhalt	8 ccm,	Gewicht ca.	5 g,	inkl. Deckel, Fasson	Mk. 2,00
„	12 „	„ „	10 „	„ „ „	„ 2,25
„	15 „	„ „	14 „	„ „ „	„ 2,40
„	20 „	„ „	20 „	„ „ „	„ 2,75
„	25 „	„ „	24 „	„ „ „	„ 3,00
„	30 „	„ „	28 „	„ „ „	„ 3,25
„	40 „	„ „	36 „	„ „ „	„ 3,50
„	50 „	„ „	42 „	„ „ „	„ 4,00

Die Preise setzen sich zusammen aus dem eigentlichen Platinpreis und dem Fassonpreis; z. Z. wird notiert:

1 kg Platin . . . . Mk. 3800,00

Silbertiegel. Gewichte und Fassonpreise dieselben wie für Platintiegel

1 kg Silber z. Z. . . . . „ 120,00

Schmelztiegel aus Berliner Porzellan der Königl. Porzellanmanufaktur, innen und aussen glasiert, mit Deckel:

No.	000	00	0	1	2	3	4	5	
Inhalt	5	13	14	25	45	90	150	265	g.
Stück	0,15	0,25	0,35	0,45	0,60	0,75	0,85	1,00	Mk.
Dieselben ohne Deckel, Stück	0,10	0,20	0,30	0,35	0,50	0,65	0,75	1,00	„

Dieselben, zylindrische Form, mit Deckel, No. 1 = 15 g Inhalt, Mk. 0,40
„ „ „ „ „ No. 2 = 35 g „ „ 0,50

Schmelztiegel von feinem Berliner Sanitätsporzellan:

No.	00	0	1	2	3	4	5	
Inhalt ca.	13	14	25	45	90	150	265	ccm.
Stück	0,18	0,18	0,23	0,25	0,30	0,35	0,50	Mk.

Schmelztiegel von Meissener Porzellan der Königl. Sächs. Porzellanmanufaktur, mit Deckel:

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Höhe	65	60	53	45	40	35	28	23	17	13	11	mm.
Durchm.	80	70	65	55	45	40	35	30	23	18	14	„
Inhalt	200	130	110	60	30	25	15	8	4	2	1	ccm.
Stück	1,00	0,75	0,65	0,55	0,45	0,40	0,30	0,25	0,25	0,25	0,25	Mk.

Schmelztiegel von Biskuitporzellan mit Deckel:

Höhe	5,5	6,5	8	9,5	10,5	11,5	cm.
Inhalt	10	80	130	230	380	480	ccm.
Stück	0,30	0,35	0 45	0,55	0,65	0,80	Mk.

Schmelztiegel nach Rose (Reduktionstiegel), von Biskuitporzellan, mit durchlochtem Deckel und Gaszuleitungsrohr, kompl. . . . . Mk. 1,35

Dieselben von Berliner Sanitätsporzellan kompl. mit Rohr und durchlochtem Deckel . . . . Stück Mk. 0,95

Schmelztiegel nach Gooch von Thüringer Porzellan, mit Siebboden, Siebeinlage und Deckel:

Höhe	38	40	45	mm.
Durchm.	35	38	40	„
Stück	0,65	0,65	0,65	Mk.

Schmelztiegel von Porzellan mit durchlöchertem Deckel:

Mit Filtrierröhre von Glas und Gummiring . . . . Stück Mk. 1,50
Glastrichter allein . . . . „ „ 0,60

Schmelztiegel aus Schamottemasse:

Höhe	25	35	50	60	80	100	120	150	180	200	mm.
Durchm.	25	30	35	40	50	50	70	80	90	100	„
10 Stück	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	2,00	3,60	5,00	7,00	9,00	Mk.
Deckel extra	0,30	0,30	0,40	0,40	0,50	0,50	0,50	0,80	0,80	1,00	„

Schmelztiegel aus feuerfestem, hessischem Ton, dreieckig, ohne Deckel:

Höhe	8	10	12	15	18	26	cm.
Stück	0,05	0,10	0,15	0,25	0,35	0,95	Mk.
Dazu Deckel	0,02	0,03	0,06	0,10	0,15	0,30	„

Dieselben in Sätzen:

Höhe des grössten Tiegels	7	9	12	14	17	cm.
Ohne Deckel Stück	0,10	0,15	0,25	0,45	0,75	Mk.
von	3	4	5	6	7	Stück

Schmelztiegel von feuerfestem, hessischem Ton, rund:

Höhe	9	10,5	12	14	16	18	20	25	cm.
Mit Deckel Stück	0,15	0,20	0,30	0,40	0,50	0,55	0,70	1,00	Mk.

Schmelztiegel aus Graphit:

Fasson A.

Inhalt in kg Messing	Grösse in mm		Inhalt in kg Messing	Grösse in mm		Inhalt in kg Messing	Grösse in mm	
	Höhe	oberer Durchm.		Höhe	oberer Durchm.		Höhe	oberer Durchm.
1	95	85	15	225	185	80	365	315
2	115	95	16	230	185	90	375	340
3	125	105	18	240	200	100	390	340
4	135	120	20	255	210	120	400	350
5	160	130	25	270	225	130	420	350
6	170	135	30	280	235	150	440	365
7	175	145	35	295	250	200	480	405
8	175	155	40	310	265	250	570	415
9	185	180	45	315	280	300	610	420
10	190	180	50	325	285	400	690	470
12	210	180	60	340	285	500	750	560
14	220	180	70	345	290	1000	860	680

Fasson B (Schöpftiegel) zu 4, 6 und 8 kg Inhalt.
Fasson C (Tiegel für Eisen).

Inhalt in kg Eisen	Höhe mm	Oberer Durchm. mm
30	315	210
40	355	235
60	400	250
75	420	270

Fasson D (Tiegel für Stahl.)

Inhalt in kg Stahl	Höhe mm	Oberer Durchm. mm
50	385	205
75	440	245

Preise der Graphitschmelztiegel:
Für jedes kg Inhalt . . . . 14 Pf. (ab Lager).

Tiegel:

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Zerkleinerungs- und Mischanlagen für Schmelztiegel-Fabriken:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Tiegelprozesse siehe „Flusseisen".

Tierische Farbstoffe. Im einzelnen sind von solchen im vorliegenden Werk behandelt: „Kermes", „Koschenille", „Lac-dye", „Purrée" und „Sepia".

Tierische Farbstoffe:

Lehmann & Voss, Hamburg.

Tierische Fasern siehe die Artikel „Seide" und „Wolle".

Tierkohle. Man versteht darunter jede Kohle, die durch Erhitzen tierischer Substanzen unter Luftabschluss erhalten ist. Dem Ursprung nach sind Knochenkohle, Blutkohle und Fleischkohle zu unterscheiden. Vgl. „Kohlen".

Lehmann & Voss, Hamburg.

Tieröl (*Oleum animale*). Aus tierischen Stoffen, namentlich Knochen, durch trockene Destillation gewonnenes, pyrrolhaltiges und namentlich an Pyridinbasen reiches schwarzbraunes Öl, das zum Denaturieren (s. d.) von Spiritus dient.

Tieröl, roh	% kg Mk.	13,00—22,00
„ vorschriftsmässig zum Denaturieren von Spiritus .	1 „ „	3,00
„ äther., rekt., mediz.	1 „ „	7,00

Chemische Werke Fürstenwalde, Dr. B. Hecker & W. Zeidler, G. m. b. H., Fürstenwalde-Spree.

Tinkturen. Alkoholische oder ätherische Auszüge von pflanzlichen oder tierischen Stoffen. Zur Darstellung werden die grob gepulverten oder mittelfein zerschnittenen Substanzen mit der Flüssigkeit übergossen, in gut verschlossener Flasche an einem schattigen Orte bei etwa 15—20° ungefähr 1 Woche stehen gelassen, während welcher Zeit man häufig umschüttelt. Danach dekantiert man, seiht durch oder filtriert schnell (um Verdunstung zu vermeiden) ab.

Tinkturen werden zu Heilzwecken sowie zur Darstellung von Likören und Parfümerien benutzt.

Tinten. Die schwarzen Schreibtinten lassen sich fast sämtlich in die beiden Klassen der Eisengallustinten und der Blauholztinten einordnen.

Die Eisengallustinten enthalten Eisenoxydulsalz (Eisenvitriol) und eine gerbstoffhaltige Flüssigkeit (Galläpfelextrakt; Tannin); ein Zusatz einer schwachen, meist flüchtigen Säure, wie Holzessigsäure oder Salzsäure, erhält das Fe im Oxydulzustand gelöst und verhindert eine Oxydation der Tinte im Glase. Erst in den Schriftzügen tritt allmählich Oxydation zu schwarzem gerbsaurem Eisenoxyd ein. Da eine solche Tinte ursprünglich fast farblos ist, setzt man eine geringe Menge eines organischen Farbstoffes, z. B. Blauholzextrakt oder einen schwarzen, violetten, blauen oder rötlichen Farbstoff zu, um die Schriftzüge beim Schreiben selbst erkennen zu können. Zu den Eisengallustinten gehört auch die sogenannte Alizarintinte; der Name rührt davon her, dass die ersten derartigen Tinten einen Krappzusatz erhielten, der später als unwesentlich weggelassen wurde. Als Normaltinte gilt nach Schluttig und Neumann folgende Lösung: Man löst 23,4 g Tannin und 7,7 g krist. Gallussäure in schwach erwärmtem H_2O, verdünnt, setzt dann eine bereitete Gummilösung aus 10 g Gummi arabicum zu, hierauf 2,5 g HCl (bezw. das dieser Menge entsprechende Quantum käufl. Salzsäure), hierauf eine Lösung aus 30 g Eisenvitriol und schliesslich 1 g Karbolsäure, worauf das Gemisch auf 1 l aufgefüllt, gut durchschüttelt und 4 Tage bei 10—15° C. ruhig stehen gelassen wird. Man giesst schliesslich die blaugraue Flüssigkeit von dem Bodensatz ab und färbt nach Bedarf mit Blauholzextrakt.

Die Blauholztinten enthalten die aus dem Hämatoxylin des Blauholzes (s. „Pflanzenfarbstoffe“) durch Metallsalze fällbaren dunklen Farblacke oder aber die daraus durch Einwirkung oxydierender Agentien entstehenden Farbstoffe. Man benutzt namentlich Kaliumchromat, weiter auch Kupfervitriol, Eisenvitriol oder Alaun zur Fällung der Blauholzlösung. So löst man z. B. 15 T. Blauholzextrakt in 900 T. H_2O, dekantiert nach dem Absetzen, erhitzt die Lösung zum Kochen, löst darin 15 T. krist. Soda und setzt dann tropfenweise unter Umrühren eine Lösung von 1 T. gelbem (neutralem) Kaliumchromat in 100 T. H_2O zu. Die erhaltene schön blauschwarze Tinte fliesst gut, greift die Feder nicht an und trocknet sehr leicht; der Na_2CO_3-Zusatz verhindert das sonst häufig vorkommende Gelatinieren. Ein Zusatz von Karbolsäure kann zwecks Konservierung gemacht werden.

Farbige Schreibtinten sind wässerige Auflösungen verschiedener Farbstoffe, meistens unter Zusatz von etwas Gummi; z. B. nimmt man für Rot: Eosin, Fuchsin, Karmin; für Blau: Indigokarmin, Methylenblau, Alkaliblau, in Oxalsäure gelöstes Berinerblau; für Violett: Methylviolett oder eine Mischung von Cochenille mit Indigokarmin; für Grün: Malachitgrün, Kupferazetat mit Weinstein, Indigokarmin mit Pikrinsäure.

Kopiertinten sind im Prinzip nicht anders als Schreibtinten zusammengesetzt, jedoch stärker konzentriert und unter Zusatz kleiner Mengen einer hygroskopischen Substanz, die die Schriftzüge weniger leicht eintrocknen lässt, bereitet; als solche Zusätze sind namentlich Glyzerin, weiter auch Zucker, Gummi, Dextrin, Calciumchlorid u. s. w. zu nennen.

Tiodin, ein Anlagerungsprodukt von Jodäthyl an Thiosinamin

$$C{=}S\begin{cases}NH(C_3H_5)\\ NH(C_2H_5)J\end{cases}$$

, wird durch Erwärmen seiner beiden Komponenten in molekularem Verhältnis erhalten. Es bildet weisse, in H_2O leichtlösliche Kristalle und findet als medizinisches Jodpräparat Verwendung.

Titan. Ti. A. G. = 48,1. Seltenes Element, von dem drei Oxydationsstufen, nämlich Titanmonoxyd Ti_2O_2, Titanoxyd (Titansäureanhydrid) TiO_2 und Titansesquioxyd Ti_2O_3 bekannt sind. Die

Verbindungen des Titans sind im allgemeinen nur von geringer Wichtigkeit. Nach dem D. R. P. 123 860 soll man durch Aufschliessen von Titanverbindungen mit Bisulfat, Auslaugen mit verd. H_2SO_4 und darauf folgendes Eindampfen Produkte erhalten, die sich gut als Farbbeizen verwenden lassen.

Das D. R. P. 152 257 betrifft die Herstellung und Abscheidung von Titanverbindungen, das D. R. P. 150 557 die elektrolytische Titangewinnung. Mit Vorteil wird reines Ti neuerdings nach dem aluminothermischen Verfahren von Kühne (s. „Aluminothermie") aus Rutil im Tiegel niedergeschmolzen.

Das Ti findet jetzt Verwendung als Zusatz zum Temperguss und zu Stahl, wodurch Zerreissfestigkeit und Bruchdehnung ausserordentlich erheblich erhöht werden.

Titanverbindungen werden seit einigen Jahren auch mehr gebraucht, und zwar insbesondere in der Färberei. — Auf die Herstellung von Titansäurelösungen in Milchsäure bezw. von Verbindungen von Titansäure mit Milchsäure beziehen sich die D. R. P. 136 009 und 149 577. — Das Amer. Pat. 742 797 und Franz. Pat. 338 934 schützt ein Verfahren zur elektrolytischen Reduktion organischer Körper mittels Titanverbindungen. Nach dem Engl. Pat. 6329 von 1906 gewinnt man wasserlösliche Doppelpyrophosphate von Ti und Alkali, die in der Textilindustrie Verwendung finden sollen.

Titanlegierungen siehe unter „Aluminiumlegierungen" No. 9 und „Eisenlegierungen" No. 10.

Titanmetall, techn.		1 kg	Mk. 80,00
„ chem. rein	H „ 25,00;	1 „	„ 200,00
Titanammoniumfluorid, leicht löslich	H „ 2,75;	1 „	„ 25,00
Titanammoniumoxalat		1 „	„ 10,00
„ chem. rein		1 „	„ 20,00
Titanfluorid, techn.		1 „	„ 10,00
„ chem. rein	H Mk. 10,00;	1 „	„ 85,00
Titankaliumoxalat, techn.		1 „	„ 3,00
„ chem. rein		1 „	„ 20,00
Titanchlorid (tri), wässerige Lösung (15 %)		1 „	„ 7,50
„ (tetra)	H Mk. 11,00;	1 „	„ 100,00
Titannitrat	H Mk. 20,00;	1 „	„ 180,00
Titansulfat, techn.		1 „	„ 2,50
„ chem. rein	H Mk. 22,00;	1 „	„ 200,00
Titansäure, natur., feinst präpar. 99 % (Rutil)		1 „	„ 2,75
Titansäureanhydrid, chem. rein	H Mk. 3,50;	1 „	„ 30,00
Titansäurehydrat, Teigform (40 % Hydrat)		1 „	„ 1,50
„ rein, gefällt		1 „	„ 5,00
„ chem. rein	H Mk. 2,20;	1 „	„ 20,00
Titansaures Blei	H „ 8,00;	1 „	„ 70,00
„ Eisen	H „ 5,50;	1 „	„ 50,00
„ Kupfer		1 „	„ 20,00
„ Natrium	H Mk. 6,00;	1 „	„ 55,00

Titrierapparate siehe „Messgefässe".

o-Tolidin. $C_{14}H_{12}.(NH_2)_2$. Der Konstitution nach das p-Diamidoprodukt des o-Ditolyls $NH_2.(CH_3)C_6H_3.C_6H_3(CH_3).NH_2$. Durch Behandeln von Hydrazotoluol mit HCl erhalten; das Hydrazotoluol gewinnt man durch Reduktion von o-Nitrotoluol mit Natriumamalgam. Auch durch Behandeln von Azotoluol mit Sn und HCl lässt sich o-Tolidin erhalten.

Es bildet glänzende Blättchen vom Sch. P. 128°; ausser den Basen selbst kommen das Chlorid und das Sulfat, letzteres als feuchte Paste in den Handel. Es dient zur Darstellung verschiedener Azofarbstoffe.

Tolidin (Base)		1 kg	Mk. 12,00
o-Tolidin, rein		1 „	„ 15,00
Tolidinsulfat, in Teig (35 %)	1 kg Mk. 3,00;	% „	„ 260,00

Tolubalsam *(Balsamum tolutanum)*. Er wird aus der in Südamerika heimischen *Toluifera Balsamum* gewonnen. Der nach Anzapfen des Stammes ausfliessende Saft ist anfangs bräunlichgelb und flüssig; in den Handel kommt er häufig erhärtet als braunrote, bröckelig-kristallinische Masse. Er riecht aromatischer als Perubalsam und schmeckt süsslich; im übrigen ist er dem letzteren nahe verwandt.

Man benutzt den Perubalsam in der Medizin, häufiger in der Parfümerie.

Tolubalsam, filtriert D. A IV . . . . 1 kg Mk. 2,60

Toluidin (Amidotoluol) $C_6H_4(CH_3)NH_2$. Die Gewinnung entspricht vollkommen derjenigen des A n i l i n s. Es kann also auf den Artikel „A n i l i n" verwiesen werden; die in diesem Artikel erwähnten D. R. P. 139 457 und 144 809 sowie die e l e k t r o l y t i s c h e Darstellung kommen für Toluidin ebenfalls in Betracht.

Da beim Nitrieren von Toluol gleichzeitig alle 3 isomeren Nitrotoluole entstehen und dementsprechend bei der Reduktion auch die 3 isomeren Toluidine, so ist ihre Trennung voneinander und vom Anilin von grosser Wichtigkeit. In geringster Menge entsteht das m-Toluidin.

Beispielsweise trennt man die Toluidine durch Ausfrieren einer Mischung von Rohtoluidin mit Wasser, wobei p-Toluidin bald erstarrt und durch Absaugen getrennt werden kann. Auch kann man Rohtoluidin in eine mit HCl versetzte Oxalsäurelösung einfliessen lassen und dann zum Sieden erhitzen, wobei das schwerlösliche p-Toluidinoxalat ausfällt, während das o-Toluidin als Chlorhydrat im Filtrat verbleibt. Die Trennungsmethoden der Toluidine von A n i l i n benutzen teilweise die verschiedene Stärke der Basen, teilweise die verschiedene Löslichkeit der Azetylverbindungen von Anilin und p-Toluidin. Interessant sind die patentierten W ü l f i n g schen Trennungsmethoden, welche die Tatsache benutzen, dass nur solche Amine leicht in Amidoazokörper übergehen, deren p-Stelle frei ist; nach der Reaktion (Behandeln mit HCl + $NaNO_2$) wird das unverändert gebliebene p-Toluidin mit Wasserdampf abgetrieben. Ein anderes Wülfingsches Verfahren bedient sich der Tatsache, dass auch die S u l f u r i e r u n g nur bei solchen Toluidinen leicht gelingt, deren p-Stelle frei ist, so dass p-Toluidin auch beim Sulfurieren unverändert bleibt.

o - T o l u i d i n ist ein farbloses, sich an der Luft bräunendes Öl; sp. G. 1,00; S. P. 198°. Dem Anilin sehr ähnlich, doch durch die geringere Löslichkeit des Nitrats und die grössere Löslichkeit des Chlorhydrats davon unterschieden. Das o-Toluidinoxalat ist in 250 T. Äther löslich.

m - T o l u i d i n ist ein farbloses Öl, sp. G. (bei 25°) 0,998; S. P. 197°. Es ist im Anilinöl nur in geringer Menge vorhanden.

p - T o l u i d i n bildet farblose, in kaltem H_2O schwer, leicht in Benzol, Alkohol und Äther lösliche Blättchen, Sch. P. 45°; S. P. 198°. Das p-Toluidinoxalat ist in Äther fast unlöslich.

Die Toluidine finden Verwendung bei der Fabrikation von Teerfarbstoffen.

Prüfung: Das p-Toluidin lässt sich nach dem äusseren Ansehen sowie nach dem Schmelzpunkt beurteilen. Das o-und p-Toluidin unterscheiden sich nicht durch den Siedepunkt, wohl aber wesentlich durch das spezifische Gewicht. L u n g e hat in der Chem. Ind. 1885, 74 eine Tabelle über den Gehalt eines Gemisches von o-und p-Toluidin nach dem sp. G. veröffentlicht, auf welche hier verwiesen sei. Zur Bestimmung des p-Toluidins neben o-Toluidin hat R o s e n s t i e l ein Verfahren vorgeschlagen, das auf der oben erwähnten verschiedenen Löslichkeit der Oxalate in Äther beruht; wir verzichten aber auf eine Beschreibung des Verfahrens, da dasselbe nur mit a b s o l u t a l k o h o l f r e i e m Äther annehmbare Resultate liefert, wie solcher nur durch wochenlanges Stehen über Natrium erhalten werden kann.

o-Toluidin, techn. . . . . 1 kg Mk. 2,30; % kg Mk. 210,00
„ chem. rein . . . . 1 „ „ 3,80
o-Toluidinchlorhydrat, techn. . . . . 1 „ „ 2,20
„ chem. rein . . . . 1 „ „ 4,50
o-Toluidinnitrat . . . . 1 „ „ 18,00
m-Toluidin, techn. . . . . 1 kg Mk. 4,00; % „ „ 350,00
„ chem. rein . . . . 1 „ „ 50,00
p-Toluidin, techn. . . . . 1 kg Mk. 4,00; % „ „ 330,00
„ chem. rein . . . . 1 „ „ 13,00

p-Toluidinchlorhydrat	1 kg	Mk.	6,00
„ chem. rein	1 „	„	14,00
p-Toluidinnitrat	1 „	„	8,00
p-Toluidinsulfat, chem. rein	1 „	„	12,00

Toluol (Methylbenzol). $C_6H_5 . CH_3$. Homologer Kohlenwasserstoff des Benzols. Es kommt meistens in dem 50 %igen Rohbenzol und in den höher siedenden Rohölen in den Handel. Da die Trennung durch Fraktionieren nicht zu erreichen ist, so entfernt man die besonders störenden Fettkohlenwasserstoffe in der Technik durch Ausschütteln mit angewärmter salpetersäurehaltiger H_2SO_4. Bei dieser Behandlung polymerisieren die Olefine, während die Thiophene zerstört werden; die Paraffine bleiben unverändert und lassen sich später nach dem Nitrieren leicht mit Wasserdampf abtreiben. Im Kleinen entfernt man die Beimengungen des Toluols durch Kochen der Teeröle mit Natrium, wobei sie sich als Harz abscheiden.

Reines Toluol ist dem Benzol sehr ähnlich, sp. G. 0,87, S. P. 110°; es muss innerhalb eines Grades überdestillieren; bei —28° ist es noch flüssig. Es dient zur Darstellung von Teerfarbstoffen, synthetischen Arzneimitteln, künstlichen Riechstoffen u. s. w.

Prüfung: Die Untersuchung ist im allgemeinen dieselbe wie beim Benzol (s. d.). Reines Toluol soll innerhalb eines Grades überdestillieren und, mit dem gleichen vol. konz. H_2SO_4 längere Zeit geschüttelt, keine Färbung zeigen. Schüttelt man ferner 90 ccm Toluol mit 10 ccm HNO_3 vom sp. G. 1,44 in einem hohen Glasstöpselzylinder mehrere Minuten lang kräftig, so darf sich die Salpetersäure nur rot färben; sie muss aber völlig klar und durchsichtig bleiben, nicht grünschwarz und dick werden.

Toluol, chem. rein, S. P. 110—112°	% kg	Mk.	47,00
„ „ „ bei Eisenfass exkl.	% „	„	45,00

Toluol:

Apparate zur Herstellung von Toluol:

o-Toluolsulfamid. $C_6H_4<^{CH_3}_{SO_2 . NH_2}$. Es wird nach verschiedenen Verfahren hergestellt, z. B. so, wie unter Saccharin im Artikel „Süssstoffe, künstliche" angedeutet ist.

Man benutzt es in der Süssstoff- und Farbenindustrie sowie zur Herstellung von Arzneimitteln.

Orthotoluolsulfochlorid:

Toluylendiamin. $C_6H_3(CH_3)(NH_2)_2$. Hauptsächlich wird das o-p-Toluylendiamin ($CH_3 : NH_2 : NH_2 = 1 : 2 : 4$) gebraucht; man stellt es durch Reduktion von Dinitrotoluol (s. d.) mit Fe + HCl dar. Meistens wird es gleich in wässeriger Lösung weiter verarbeitet. Es dient zur Darstellung von Teerfarbstoffen.

Toluylendiamin, techn.	1 kg	Mk.	5,00
Toluylendiaminchlorhydrat	1 „	„	5,00

Toluyl- und Tolyl-Verbindungen. In besonderen Artikeln behandelt sind: „Toluol", „Nitrotoluol", „Dinitrotoluol", „Trinitrotoluol", „Toluidin", „Tolidin", „Kresole" u. „Toluylendiamin". Dagegen sind Azotoluol und Amidoazotoluol im Artikel „Azoverbindungen" zu finden.

Tombak siehe „Kupferlegierungen".

Ton. Verwitterungsprodukt des Feldspats. Letzterer hat die Zusammensetzung $Al_2O_3 . 3 SiO_2 + K_2O . 3 SiO_2$; bei der Verwitterung wird das Alkalisilikat unter teilweiser Abscheidung von SiO_2 in Karbonat umgesetzt und in dieser Form mehr oder weniger vollständig mit der Kieselsäure ausge-

waschen. Der zurückbleibende unlösliche Rückstand, welcher 2 H_2O aufnimmt, ist Aluminiumhydrosilikat (kieselsaures Tonerdehydrat) $Al_2O_3 . 2 SiO_2 . 2 H_2O$. Diese Verbindung ist der charakteristische und wertvollste Bestandteil der Tone; sie wird als Tonsubstanz bezeichnet.

Findet sich die Tonsubstanz noch auf der ursprünglichen Bildungsstätte im Urgebirge, so hat man es mit einer primären Ablagerung zu tun. Die Reinheit des Tones richtet sich danach, ob der Verwitterungsprozess des Feldspates vollständig oder nur teilweise durchgeführt ist. Sehr reinen Ton auf primärer Lagerstätte bezeichne man als Kaolin (s. d.); oft enthalten die Kaoline noch unverwitterten Feldspat, Quarz, Glimmer und andere Mineralreste.

Ist der Ton von der ursprünglichen Bildungsstätte fortgeschwemmt und an einem andern Orte wieder abgelagert worden, so wird er als sekundärer oder sedimentärer Ton bezeichnet. Bei dieser Ortsveränderung macht der Ton meistens einen Schlämmprozess durch, der ihn von dem unverwitterten Geröll befreit. Solche Tone sind häufig aufs innigste mit den Beimengungen der Kohlenflötze, in denen sie sich finden, durchmischt und meistens durch den Druck überlagernder Schichten stark verdichtet. Es werden derartige Tone als feuerfeste plastische Tone bezeichnet. Dagegen werden eingetrocknete, spaltbare, blätterige, wenig plastische Tone, die sich geschichtet oder massig abgelagert haben, Tonschiefer oder Schiefertone genannt.

Ist dagegen die Tonsubstanz bei dem Schlämmprozess mit den sogenannten Flussmitteln, wie Sand, Calciumkarbonat, Eisenoxyd, Alkalien, Magnesia u. s. w., in grösserer Menge durchmischt worden, so sind die entstandenen Produkte mehr oder weniger leichtflüssig; sie werden schmelzbare Tone genannt. Von diesen bezeichnet man die leichtflüssigsten als Lehme und Ziegelmergel, während die an Flussmitteln ärmeren Töpfertone heissen.

Abgesehen von dem Grade der Feuerfestigkeit, d. h. der Schmelzbarkeit, ist die Plastizität oder Bildsamkeit der Tone von grösster Wichtigkeit. Je bildsamer, fetter und backender ein Ton ist, um so grössere Mengen an Magerungs- und Flussmitteln können ihm zugesetzt werden. Anderseits wächst mit der Bildsamkeit auch seine Schwindung, d. h. der Grad seiner Zusammenziehung beim Trocknen; deshalb muss ein plastischer Ton Zusätze von Magerungsmitteln erhalten, weil er sonst schwer und ungleichmässig trocknet, sich dabei wirft und reisst.

Bei starkem Trocknen und vor allem beim Brennen in schwacher Rotglut verliert der Ton sein Hydratwasser und damit ein für allemal seine Plastizität. Beim Sintern, d. h. bei der Temperatur, in der der poröse Scherben die Saugfähigkeit verliert, und noch mehr beim Schmelzen bildet die Tonsubstanz mit den beigemischten Bestandteilen neue Silikate. Bei welcher Temperatur dies erfolgt, hängt von der Natur und Menge der Beimischungen ab.

Ton:

Hirsch & Merzenich, Farbwerke m. b. H., Grenzstadt (Pfalz). | Pfälzische Schamotte u. Tonwerke, A.-G., Grünstadt.

Maschinen zur Tonverarbeitung:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Untersuchung von Tonen:

Chemisches Laboratorium für Tonindustrie, Prof. Dr. H. Seger u. E. Kramer, Berlin NW., Dreysestr. 4.

Tonerde und Tonerdeverbinbungen siehe „Aluminiumverbindungen".

Tonerdebeizen (Aluminiumbeizen).

1. Alaun. Als Farbstoffbeizen werden der Kalialaun und der Ammoniakalaun nicht selten benutzt; durch Zusatz von $CaCO_3$, Na_2CO_3 u. s. w. wandelt man die Alaunlösungen in basische Salze (sogenannte ab-

gestumpfte Alaune) um. Die Alaune werden namentlich zum Beizen der Wolle verwendet. Weiteres siehe unter „Alaune".

2. Aluminiumsulfat (schwefels. Tonerde), Darstellung, Preise u. s. w. siehe unter „Aluminiumverbindungen". Nur Produkte, die frei von Fe und Säure sind, lassen sich als Beize verwenden. Da die basischen Salze sich viel leichter zersetzen als das neutrale Sulfat, so versetzt man die Lösungen mit $CaCO_3$, Na_2CO_3, $NaHCO_3$ oder $Al_2(OH)_6$, wodurch basische Aluminiumsulfate verschiedener Zusammensetzung entstehen. Solche basische Lösung verwendet man namentlich zum Beizen von Baumwolle; nach dem Trocknen der gebeizten Faser wird die Tonerde als unlösliches Salz durch Behandeln mit Ammoniak, Natriumphosphat, Ammoniumkarbonat, Silikat oder Seife auf der Faser fixiert. Dagegen bedient man sich zum Beizen von Wolle und Seide des neutralen Sulfats.

3. Aluminiumazetat (essigs. Tonerde), Darstellung s. unter „Aluminiumverbindungen", Preise unter „Azetate". Das durch Umsetzung von Alaun mit Bleiazetat erhaltene Produkt ist wahrscheinlich Aluminiumazetatsulfat mit einem Gehalt an K_2SO_4; es ist eine gute Farbstoffbeize. Um die Herstellung des Bleiazetats zu umgehen, fällt man aus Alaun- oder Aluminiumsulfat-Lösungen mit Na_2CO_3 basisches Aluminiumsulfat und löst dieses in Essigsäure. Die Lösungen werden als Rotbeizen bezeichnet, weil sie in der Baumwollfärberei und vor allem beim Kattundruck zur Hervorbringung roter Krapp- bezw. Alizarin-Färbungen dienen (vgl. „Türkischrotfärberei").

4. Aluminiumchlorid. Allgemeines siehe unter „Aluminiumverbindungen"; es dient nur selten als Beize, häufig dagegen zum Karbonisieren von Wolle (vgl. „Tierische Fasern").

5. Aluminiumoxalat (oxalsaure Tonerde). Allgemeines s. unter „Aluminiumverbindungen". Man benutzt es zuweilen in der Kattundruckerei zur Erzeugung bestimmter Dampffarben. Dasselbe gilt auch vom Aluminiumtartrat.

6. Aluminiumrhodanür (Rhodanaluminium). Allgemeines s. unter „Aluminiumverbindungen". Es wird vorteilhaft anstatt der Aluminiumazetatbeizen in der Baumwolldruckerei für Alizarindampfrotfarben benutzt, da es die stählernen Abstreichmesser nicht wie das Azetat angreift.

7. Natriumaluminat (Tonerdenatron). Allgemeines siehe unter „Aluminiumverbindungen". Man verdickt die Beize mit Dextrin und trägt sie beim Kattundruck auf das Gewebe auf; letzteres wird nach dem Trocknen durch eine Salmiaklösung gezogen, wodurch die Tonerde fixiert wird.

Tonerdenatron (Natriumaluminat) s. unter „Aluminiumverbindungen" und „Tonerdebeizen".

Tongefässe. Im einzelnen siehe „Kessel", „Schalen", „Standgefässe", „Transportgefässe" u. s. w.

Tonol siehe „Glyzerinphosphorsäure".

Tonwaren. Zweckmässig teilt man die Tonwaren in folgender Weise ein:

A. Dichte Tonwaren. Scherben gesintert, also nicht mehr saugend, dicht; Bruch muschelig.

1. Scherben weiss und durchscheinend, glasiert oder unglasiert: Porzellane.
2. Scherben nicht weiss, nicht oder fast nicht durchscheinend: Steinzeug (glasiert); Mettlacher Platten u. s. w. (unglasiert).

B. Poröse Tonwaren. Scherben porös, saugend, an der Zunge hängend; Bruch erdig.

I. Scherben klingend oder ziemlich klingend.

1. Scherben weiss oder fast weiss, schwerflüssig: Steingut; feine Fayence.
2. Scherben gelb bis braunrot; leichtflüssig: Ordinäre Fayence (mit undurchsichtiger weisser oder gefärbter Glasur).
   Töpferware (mit undurchsichtiger und durchsichtiger Glasur).

II. Scherben kaum oder wenig klingend; glasiert oder unglasiert: Ziegel.

Im einzelnen siehe hierüber die Artikel „Porzellan“, „Steingut“, „Steinzeug“, „Töpferwaren“ und „Ziegel“.

Über die Verwendung von Korund zur Herstellung von Tongefässen für chemische Zwecke siehe die Artikel „Korund“ und „Korubin“.

Tonwaren, feuerfest:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Tonwaren, säurefest:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Fr. Chr. Fikentscher, G. m. b. H., Zwickau i. Sa.

Einrichtungen für Tonwaren-Fabriken:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Tonzellen siehe „Elektrochemische Apparate“.

Töpfe siehe „Nitrieren“.

Töpferwaren (Geschirr; Töpfergeschirr). Meistens versteht man darunter poröse Tonwaren, die den gemeinen Fayencen zugehören. Man unter-

scheidet die Weisstöpferei von der Brauntöpferei (Bunzlauer Töpferei). Die erstgenannten Erzeugnisse werden aus weniger feuerbeständigem, fettem Ziegelton (unter Zusatz von Sand, Feuerstein u. s. w.) gefertigt, während diejenigen der Brauntöpferei aus fettem, schwerflüssigem Ton hergestellt werden. Die Töpferware steht in vieler Hinsicht dem Steinzeug nahe, obgleich ihr Scherben nicht gesintert sondern porös ist. Übrigens werden auch mancherlei glasierte Tonwaren mit dichtem Scherben als Töpferwaren bezeichnet.

Die Erzeugnisse der Weisstöpferei erhalten eine leichtflüssige, meistens sehen, die aus Lehm und Bleiglätte gemischt ist; die Geschirre werden mit der bleihaltige Glasur. Die Bunzlauer Waren werden mit einer Begussglasur ver-Glasur in einer Operation fertig gebrannt. Die Lehm-PbO-Glasur verleiht den Geschirren nach dem Brennen ein tiefbraunes Aussehen. Anderseits benutzt man leichtflüssige Feldspatglasuren oder Borsäuresilikatglasuren die empfehlenswerter als Pb-haltige sind. Das Innere der Geschirre enthält häufig einen weissen Tonbeguss, durch Mischung eines weissbrennenden Kaolins mit Quarz, Feldspat und Kreide erhalten. Die innen begossenen (engobierten) Geschirre werden verglüht und darauf glasiert. Die Glasur der Geschirre ist entweder durchsichtig oder braun und undurchsichtig. Das Brennen der Töpferwaren geschieht ohne Kapseln, jedoch werden die Geschirre durch Einbauen in Steine vor der Flugasche geschützt. Als unglasirte Töpferwaren sind die Blumentöpfe zu nennen.

Vgl. auch die Artikel „Steingut", „Steinzeug", „Tonwaren" und „Porzellan".

Torf. Jüngstes der fossilen Brennmaterialien, durch Vermodern von Pflanzenteilen entstanden und sich auch heute noch bildend. Zusammensetzung und Brennwert des Torfs siehe unter „Brennstoffe".

Die Art der Gewinnung des Torfs richtet sich nach seiner Beschaffenheit. Der Stechtorf wird mittels Spatens oder mit Maschinen in Form von Ziegeln gestochen und an der Luft getrocknet. Ist der Torf zum Stechen zu schlammig oder erdig, so wird er in Eimern oder Sieben geschöpft oder gebaggert (Baggertorf) und nach entsprechendem Eintrocknen geformt. Oder man schlägt bezw. streicht die Masse in Formen; meisens arbeitet man mit Maschinen, die den gebaggerten Rohtorf zerkleinern und event. unter Wasserzusatz zu einem gleichmässigen Brei verarbeiten, der auf Trockenplätzen ausgebreitet und nach entsprechendem Lagern durch Hand- oder Maschinenarbeit geformt wird (Maschinentorf; Kunsttorf). Schliesslich ist noch die Trockenpressmethode zu erwähnen, bei welcher der Rohstoff in Zentrifugen vorgetrocknet, dann fein gemahlen und nach weiterer Trocknung mittels dampferhitzter Pressen in Formen gepresst wird (Presstorf; Torfbriketts).

Um den Torf zu einem gleichmässigeren und ausgiebigeren Brennmaterial zu gestalten, befreit man ihn in besonderen Torfdarröfen von dem grössten Teil der Feuchtigkeit. Zuweilen wird er auch durch Erhitzen auf 250—400° in Torfkohle übergeführt; in dieser Form ist er sogar für metallurgische Zwecke gut brauchbar. Die durch Schwelung von Torf hergestellte Torfkohle ergibt durchschnittlich 6500 W. E., was einer mittelguten Steinkohle entspricht; der Herstellungspreis soll sich für 1 t Torfkohle auf 3 Mk. stellen.

Abgesehen von seiner Verwendung als Brennmaterial benutzt man den Torf in zerkleinertem Zustand (Torfstreu) als Streumaterial und Düngemittel in der Landwirtschaft, ferner als Desinfektionsmittel, als vorzüglichen Wärmeisolator, als Packmaterial, zur Herstellung poröser Ziegelsteine; auch Torfpappe und Torfpapier werden erzeugt. Namentlich der Torf der Hochmoore wird in Form der Torfstreu ausgenutzt, indem man ihn nach oberflächlichem Trocknen durchharkt, dann weiter trocknet und auf Maschinen in fingerlange Fasern zerreisst. Von der so gewonnenen Torfstreu wird das mitenstandene Pulver abgesiebt. Das letztere, Torfmull genannt, wirkt, mit 2 % H_2SO_4 versetzt, stark desinfizierend und findet ebenfalls vielseitige Verwendung.

Das D. R. P. 180 397 schützt ein Verfahren zur Aufschliessung und Bleichung von Torffasern, und zwar erhalten diese nach bekannter Vorbehandlung durch Einwirkung verdünnter Flusssäure und darauf Behandlung mit Wasserstoffsuperoxyd helle Farbe und grosse Weichheit.

Sehr wichtig werden kann vielleicht das Verfahren von A. Frank, durch Vergasen der Torfsubstanz Kraftgas und, wenn diese Vergasung in einem Gemisch von Luft und überhitztem Wasserdampf erfolgt, ausserdem Ammoniak (als Sulfat) zu gewinnen.

Einrichtungen für Torfmühlen:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Motoren für Torfmaschinen:

Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Torfgas siehe „Holzgas".
Torfkohle siehe „Torf".
Tourills siehe „Kondensieren".
Tournantöl siehe „Ölbeizen".
Tragant siehe „Gummiarten".

Trane. Fette Öle, die aus dem Speck von Robben, Walfischen, Delphinen und Haifischen sowie ferner aus der Leber des Dorsches, Kabeljaus, Lengfisches u. s. w. gewonnen werden. Findet das Auslassen des Trans nicht auf dem Schiff unmittelbar nach dem Fange statt, so geht der Speck in Fäulnis über, und der Rohtran fliesst aus dem zerstörten Gewebe direkt heraus. Derartiger Tran aus gefaultem Speck ist dunkelbraun und besitzt einen ausserordentlich widerlichen Geruch, während der aus frischem Speck durch Erwärmen auf 100° bezw. mit Wasser oder Dampf ausgelassene Tran heller ist, mild schmeckt und rein fischig riecht. Nach dem D. R. P. 131 315 soll man zur Gewinnung von Tran und Leim den zerkleinerten Walspeck durch Pressen in kaltem Zustande zum grössten Teil entwässern und den Rückstand sodann mit Benzin behandeln; nach der Extraktion lassen sich die Pressrückstände vorzüglich auf Leim verarbeiten.

Das D. R. P. 151 553 lässt Fischtran durch Erhitzen der zu Brei zerkleinerten Fische in einem autoklavenähnlichen Zylinder mittels hochgespannter Dämpfe unter Zuhilfenahme eines Rührwerkes gewinnen.

Zur Reinigung des Rohtrans sind verschiedene Verfahren im Gebrauch, so erwärmt man ihn längere Zeit mit oder ohne Wasser auf 100°, wobei sich die Verunreinigungen zu Boden setzen. Die übelriechenden Zersetzungsprodukte entfernt man durch Mischen mit wässeriger Chlorkalklösung; nach dem Klären wird der Tran abgezogen.

Nach dem Engl. Pat. 15 603 von 1901 bleicht man Tran mit Hilfe von Oxydationsmitteln, z. B. Lösungen von Bichromaten oder Permanganaten, und zwar werden die Trane mit den oxydierenden Lösungen unter Zusatz einer Säure (z. B. H_2SO_4) anhaltend durchgerührt, um eine Emulsion zu erzeugen. Man lässt dann unter fortdauerndem Rühren Dampf eintreten, bis die O-Entwickelung beginnt; nach vollendetem Bleichen stellt man das Rühren ein, treibt die Emulsion durch eingeleiteten Dampf auseinander und läss das Öl sich absetzen.

Um den im Tran enthaltenen Leim zu beseitigen, erwärmt man den Tran mit Lohbrühe oder irgend welchen Gerbextrakten (s. d.), oder man fällt den Leim mit Alaunlösung, Bleiazetat, Kupfervitriol u. s. w. aus.

Zur Gewinnung von Lebertran werden meistens Lebern vom Dorsch und Kabeljau benutzt; das Auslassen geschieht neuerdings fast ausnahmslos durch Behandlung mit gespanntem Wasserdampf. Der zu medizinischen Zwecken bestimmte Lebertran soll bei einer nicht über 50° liegenden Temperatur gewonnen, dann geklärt und filtriert sowie durch Abkühlen auf 0° von den festen Glyzeriden (Stearin und Palmitin) befreit sein.

Ein neueres, patentiertes Verfahren lässt das Ausschmelzen des Lebertrans in geschlossenen Gefässen vornehmen, worin die Luft durch ein indifferentes Gas, wie Wasserstoff oder Kohlensäure, ersetzt wird; dadurch, dass das Auslassen, Filtrieren und Abkühlen des Tranes unter Ausschluss der

Luft stattfindet, werden Zersetzungen, die sonst den sogenannten Trangeschmack (von Oxysäuren herrührend) hervorrufen, gänzlich vermieden. Das D. R. P. 169 410 will Fischöle dadurch geruchlos machen, dass man sie in einer Wasserstoffatmosphäre unter Einwirkung elektrischer Glimmentladungen in stetiger Bewegung hält.

Fischtrane haben ein sp. G. (bei 15°) von 0,915—0,930; sie sind leicht verseifbar (Verseifungszahl 140—290); Jodzahl 81—148. Sie finden Verwendung zur Bereitung von Seifen (Schmierseifen), von Schmiermitteln und Wichsen, ferner in der Gerberei, zum Einfetten der Wolle und des Leders, zuweilen auch als Leuchtmaterial.

Lebertran hat ein sp. G. (bei 15°) von 0,908—0,927; Verseifungszahl 171—189, Jodzahl 123—153; er enthält 0,5—1,3 % Cholesterin. Der beste Lebertran findet arzneiliche Verwendung, während geringere Sorten ebenso wie andere Trane benutzt werden.

Über den Tran, der im Kopf des Potwals enthalten ist (Spermazetiöl; Walratöl), siehe den Artikel „Walrat".

Über ein Präparat, das als Ersatz des Lebertrans dienen soll, siehe den Artikel „Fukol".

Die Preise für Tran und Lebertran sind sehr wechselnd.

Anlagen zur Gewinnung von Tran baut:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.

Transmissionen, Motoren für:

Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 8.

Transportvorrichtungen. Als solche kommen Hängebahnen, Aufzüge, Becherwerke (Becher-Elevatoren), Transportbänder und Transportschnecken (Förderschnecken) in Betracht.

Becherwerke zum Heben mehrförmiger, körniger, auch grobstückiger Stoffe, werden als Kettenbecherwerke, Riemen- und Gurtbrecherwerke ausgeführt.

Grösse No.	1	2	3	4	5
Anordnung	Ohne Rädervorgelege			Mit Rädervorgelege	
Breite der Becher . . . . mm	100	120	150	100	120
Umdrehungen der Ketten- oder Gurtscheibe in der Minute	46	46	42	46	46
Durchmesser der Antriebs-Riemenscheiben . mm	700	700	800	600	600
Breite derselben	100	100	110	110	110
Umdrehungen der Riemenscheiben in der Minute	46	46	42	122	122
Kraftbedarf bei 10 m Förderhöhe . etwa P.S.	0,3	0,5	0,7	0,3	0,5
Inhalt eines Bechers bei 1/2 Füllung l	0,26	0,36	0,75	0,26	0,36
Ständl. Leistung bei 1/2 Füllung der Becher, etwa l	1900	2600	5500	1900	2600
Gewicht der Antriebsteile für Kettenbecherwerke . . . . etwa kg	220	250	330	425	425
Gewicht eines lfd. Meters Kette mit Bechern etwa kg	3,7	4,2	8,8	3,7	4,2
Gewicht der Antriebsteile für Riemen- oder Gurtbecherwerke . . . . etwa kg	200	220	310	400	400
Gewicht eines lfd. Meters Riemen oder Gurt mit Bechern . . . . etwa kg	2	2,6	4	2	2,6
Gewicht des Schöpftroges . . . . . . „ „	160	160	210	160	160
„ des Trogaufsatzes . . . . . „ „	30	35	45	30	35
„ des Oberteiles . . . . „ „	80	95	140	80	95
„ eines lfd. Meters Umhüllungsrohr (Doppelrohr) . . . . etwa kg	40	43	54	40	43

Preise wechseln je nach Grösse und Ausführungsform.

Grösse No.	6	7	8	9	9a
Anordnung	Mit Rädervorgelege				
Breite der Becher . . . . mm	150	200	250	300	350
Umdrehungen der Ketten- oder Gurtscheibe in der Minute	42	35	30	30	27
Durchmesser der Antriebs-Riemenscheiben . mm	600	700	750	800	900
Breite derselben	110	120	120	120	130
Umdrehungen der Riemenscheiben in der Minute	112	110	120	120	108
Kraftbedarf bei 10 m Förderhöhe . etwa P.S.	0,7	1,0	1,6	2,5	3,0
Inhalt eines Bechers bei 1/2 Füllung l	0,75	0,92	2,2	3,1	4,5
Stündl. Leistung bei 1/2 Füllung der Becher, etwa l	5500	6650	12000	17400	24000
Gewicht der Antriebsteile für Kettenbecherwerke . . . . etwa kg	470	560	760	800	900
Gewicht eines lfd. Meters Kette mit Bechern etwa kg	8,8	17	23	25	30
Gewicht der Antriebsteile für Riemen- oder Gurtbecherwerke . . . . etwa kg	450	520	—	—	—
Gewicht eines lfd. Meters Riemen oder Gurt mit Bechern . . . . etwa kg	4	7,5	—	—	—
Gewicht des Schöpftroges . . . . . . „ „	210	340	400	440	550
„ des Trogaufsatzes . . . . . . „ „	45	60	90	110	120
„ des Oberteiles . . . . „ „	140	210	240	250	300
„ eines lfd. Meters Umhüllungsrohr (Doppelrohr) . . . . etwa kg	54	75	85	100	110

Preise wechseln je nach Grösse und Ausführungsform.

Förderschnecken mit Antrieb durch Stirnräder- oder Kegelräder-Vorgelege oder unmittelbar durch Riemenscheiben. Der Mantel des Schneckentroges besteht aus Stahl, die Stirnwände aus Gusseisen, die Schneckenwälle aus Stahl.

Grösse No.	1	2	3	4	4a	5	6
Durchmesser der Förderschnecke . . mm	150	200	250	300	350	400	500
Umdrehungen derselben . in der Minute	120	110	100	80	70	60	50
Kraftbedarf bei 10 m Länge . etwa P.S.	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,6	2
Stündliche Leistung . . . . . . etwa l	1200	2000	4000	7000	11000	16000	30000
Gew. eines lfd. Meters Trog aus Stahlblech, nebst Troglagern und Deckblech, etwa kg	21	32	36	45	56	75	95
Gewicht eines lfd. Meters Schnecke aus Stahlblech, nebst Kupplungen und Achse . . . . etwa kg	12	19	31	42	54	66	82
Gewicht eines lfd. Meters Schnecke aus Hartguss, nebst Kupplungen und Achse . . . . etwa kg	24	35	49	64	78	92	118

Preise wechseln nach Grösse und Ausführungsform.

Transportgefässe (Säureballons) aus Steinzeug.

Transportflaschen aus Steinzeug (Ersatz für Glasballons) mit 2 Handhaben. Stöpsel zum Einschrauben oder Einkitten eingerichtet:

Inhalt . . .	40	50	60	75	100 l.
Preis . . .	4,00	5,00	6,00	7,50	10,00 Mk.

Transportgefässe aus Steinzeug auf 1 Atm. Überdruck geprüft. Deckel in verschiedenen Formen. Die Gefässe werden in bauchiger Form (A) und in annähernd zylindrischer Form (B) geliefert:

Inhalt	Grösster Durchm. aussen		Bodenweite aussen		Höhe aussen		Preis
	Form A	Form B	Form A	Form B	Form A	Form B	
l	mm	mm	mm	mm	mm	mm	Mk.
500	840	940	590	790	1240	1100	50
600	930	1050	630	830	1310	1180	60
700	980	1100	690	870	1400	1220	70
750	1000	1130	710	890	1410	1240	75
800	1020	1170	720	910	1440	1290	80
900	1080	1190	770	940	1530	1320	90
1000	1110	1240	790	980	1560	1380	125
1200	1180	1310	840	1030	1630	1450	150
1500	1260	1330	890	1050	1780	1820	185
2000	1380	1560	980	1320	1990	1880	250

Transportgefässe aus Eisen siehe „Fässer" und „Explosionssichere Gefässe".

Transportgefässe aus Steinzeug:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Fr. Chr. Fikentscher, G. m. b. H., Zwickau i. Sa.

Transportvorrichtungen:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Orenstein & Koppel — Arthur Koppel, Akt.-Ges., Berlin NW. 6, Dorotheenstr. 45.

Motoren dazu:

Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Explosionssichere Transportvorrichtungen:

Fabrik explosionssicherer Gefässe, G. m. b. H., Salzkotten i. W.

Trasulfan. Anderer Name für *Ammonium sulfoichthyolicum.*
Traubenzucker siehe „Stärkezucker".
Treber (Trester) siehe „Bier" und „Futterstoffe".
Treiben (Abtreiben) siehe „Silber".
Trester siehe „Bier" und „Futterstoffe".
Tribromphenol siehe „Bromol".
Trichloressigsäure siehe „Chloressigsäuren".
Trichlormethan siehe „Chloroform".

Trichter.

Trichter von weissem Glase, im Winkel von 60°:

Durchm.	3	4	5	6	7	8	9	.
Mit gerade abgeschliff. Rohr Stück	0,11	0,12	0,14	0,15	0,16	0,20	0,20	Mk.
„ schräg „ „ „	0,13	0,15	0,17	0,18	0,20	0,25	0,25	„
Innen gerippt . . . . . „	0,13	0,15	0,17	0,18	0,20	0,25	0,25	„

Durchm.	10	12	14	16	18	20	cm.
Mit gerade abgeschliff. Rohr Stück	0,25	0,30	0,35	0,40	0,55	0,70	Mk.
„ schräg „ „ „	0,30	0,35	0,40	0,50	0,65	0,90	„
Innen gerippt . . . . . „	0,30	0,35	0,40	0,50	0,65	0,90	„

Durchm.	22	24	26	28	30	35	cm.
Mit gerade abgeschliff. Rohr Stück	0,90	1,10	1,30	1,60	2,00	3,25	Mk.
„ schräg „ „ „	1,10	1,40	1,60	1,90	2,30	3,50	„
Innen gerippt . . . . . „	1,10	1,40	1,60	1,90	3,00	—	„

Trichter von weissem Glase, im Winkel von 60°, mit Hahn, mit oder ohne Deckel:

Durchm.	10,5	13	16	18	21	24	26	32 cm.
Mit Hahn ohne Deckel . Stück	2,00	2,40	3,20	4,00	4,50	5,25	6,00	7,00 Mk.
„ „ und „ . „	2,40	2,75	3,75	4,50	5,00	6,00	7,00	8,00 „

Scheidetrichter mit eingeschliffenem Glasstabe:

Durchm.	8	10	12	15 cm.
Stück	0,75	0,90	1,00	1,20 Mk.

Scheidetrichter mit eingeschliffenem Hahn und Stöpsel:

Inhalt	1/8	1/4	1/2	3/4	1	1,5	2	3	4	5 l.
Stück	2,75	2,75	3,20	3,60	4,25	5,25	5,75	7,00	8,50	10,00 Mk.

Tropftrichter aus geblasenem Glas, kugelförmig, mit Hahn und Stopfen:

Inhalt	30	50	100	150	200	250	375	500 ccm.
Stück	1,50	2,00	2,25	2,40	2,65	2,90	3,20	3,75 Mk.

Tropftrichter aus geblasenem Glas, zylindrisch, oben offen, mit Hahn im Rohr:

Inhalt	50	100	150	200	250 ccm.
Stück	1,90	2,10	2,65	3,10	3,30 Mk.
Oben mit Glasstopfen . Stück	2,65	2,80	3,30	3,80	4,00 „
Graduiert, von 10 zu 10 cm, „	3,30	3,60	4,20	4,75	5,00 „

Tropftrichter nach Walter, um das Abfliessen einzelner Tropfen beobachten zu können. Inhalt 60 ccm . . . . Mk. 3,50

Tropftrichter nach Dr. Hoffmann, mit drehbarem Glasstabe, für Anthracen-Analysen. Das Abtröpfeln der 25 ccm Chromsäuremischung kann bei diesen Trichtern so reguliert werden, dass es genau in 2 Stunden geschieht:

Inhalt	30	100	250 ccm.
Stück	1,50	1,75	2,25 Mk.

Schutztrichter für Wasserbäder von V. Meyer, von Glas, mit umgebogenem Rande und Abflussrohr:

Durchm.	17—18	20—21	26 cm.
Stück	1,75	2,25	4,00 Mk.

Trichterröhren (Sicherheitsröhren) von Glas, mit langem Rohr:

Länge	20	30	40	50 cm.
Mit Hüttentrichter	0,20	0,25	0,35	0,45 Mk.
Mit Glockentrichter	0,10	0,15	0,20	0,25 „

Trichterröhren nach Welter mit Glockentrichter und zur Schleife gebogener Röhre, ohne Kugel . . . . Stück Mk. 0,30

Dieselben mit

	1	2	3	4 Kugeln.
Stück	0,35	0,40	0,50	0,75 Mk.

Trichter von Porzellan im Winkel von 60°:

Durchm.	9	11	12,5	14,5	17	20	25 cm.
Ohne Rippen . Stück	0,50	0,60	0,80	1,00	1,50	1,75	2,25 Mk.
Mit „ „	0,60	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00 „

Konische Trichter von **Porzellan (Filtrierkörbe)** mit **kleinen** Öffnungen:

Durchm.	8	9	11	12,5	14	16	18,5	21 cm.
Mit Rippen . Stück	0,60	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50 Mk.
Ohne „ „	0,50	0,60	0,75	0,90	1,25	1,75	2,25	2,75 „

Dieselben, jedoch mit **weiten** Öffnungen, ohne Rippen:

Durchm.	10	12	14	15	17	20 cm.
Stück	0,50	0,75	1,00	1,40	1,75	2,25 Mk.

Filtriertrichter aus **Porzellan**, mit fester Filterplatte nach **Hirsch**, zum Absaugen:

Durchm.	5	7	9	11	12,5	14	16	23	30 cm.
Stück	0,85	1,25	1,50	1,90	2,25	2,75	3,50	7,00	12,00 Mk.

Filtriertrichter aus **Porzellan** mit fester Filterplatte und geraden Wänden, nach **Büchner**:

Durchm.	5	6,5	8	10	12,5	15	20	25 cm.
Wandhöhe	3	3,5	4,5	3	4,5	6	8,2	11 „
Stück	1,20	1,50	2,00	2,50	3,25	4,50	7,50	12,50 Mk.

Trichter von Steinzeug (Ton), mit oder ohne Schutzrand sowie Trichtereinlagen:

Lichte Weite	10	15	20	25	30	35	40 cm.
Ohne Schutzrand Stück	0,40	0,55	1,10	1,65	2,40	3,75	4,75 Mk.
Mit „ „	0,65	0,80	1,30	2,00	3,00	4,25	5,25 „
Trichtersieb z. Einlegen in oberen Trichter .	0,55	0,80	1,10	1,65	2,10	2,75	3,25 „

Trichter von Steinzeug mit festem Sieb (Lochweite 2 mm):

Lichte Weite	10	15	20	25	30	35	40 cm.
Stück	1,75	2,25	3,25	3,75	5,25	7,00	9,00 Mk.

Trichter von Steinzeug, mit Hahn:

Weite des Trichters .	20	30	40 cm.
„ „ Ablaufs . .	1,5	2	3 „
Stück	3,50	5,50	8,50 Mk.

Siebtrichter aus Steinzeug:

Lichte Weite	10	15	20	25	30	35	40 cm.
Stück	1,25	1,65	2,25	3,25	4,75	6,00	8,50 Mk.

Trichter aus Hartgummi:

Durchm.	5	8	10	13	15,5 cm.
Stück	0,75	1,10	1,45	2,00	3,00 Mk.

Trichter aus Blei:

Oberer Durchm. . .	50	70	80	90	100	110 mm.
Preis	2,10	2,45	2,75	3,05	3,30	3,85 Mk.
Oberer Durchm. . . .	130	150	170	190	230	300 mm.
Preis	4,40	5,00	5,50	7,20	8,25	13,20 Mk.

Heisswassertrichter von Kupfer, mit innerem Glastrichter; mit Rohransatz zum Erhitzen:

Durchm. des Glastrichters . .	10,5	13	14,5	16	18 cm.
Stück	4,50	5,25	6,25	7,00	7,50 Mk.
Dieselben in Weissblech Stück	3,50	4,00	4,50	5,00	5,50 „

Heisswassertrichter von Kupfer, ohne Lötnaht, zum Einhängen in Flammenringe (Ringbrenner); innen mit Glastrichter:

Durchm. des Glastrichters . .	8	10	12,5	15 cm.
Stück	3,50	4,25	4,50	5,50 Mk.
Dieselben mit Ringbrenner (ohne Stativ) . . . . . Stück	7,00	7,75	8,50	10,00 „
Dieselben mit Ringbrenner, mit Hahn (ohne Stativ) . Stück	8,00	8,75	9,50	11,00 „

Trichter:

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Triformol. Darstellung und Zusammensetzung siehe unter „Formaldehyd“. Man benutzt das Triformol als Desinfektionsmittel.

Trigemin = Dimethylamidoantipyrin-Butylchloralhydrat. $C_{17}H_{24}N_3O_3Cl_3$ Die Konstitution ist:

```
          CH₃                          C
          |                            |
          C                            CHCl
        /   \\                          |
CH₃—N         C—N<CH₃ CH₃     +        CCl₂     .
    |         |                        |
C₆H₅—N———————CO                        C—H
                                      / \
                                    OH   OH
```

Zur Darstellung lässt man Butylchloralhydrat auf Dimethylamidoantipyrin einwirken und reinigt das Reaktionsprodukt durch Umkristallisieren aus Alkohol oder Benzol.

Feines, weisses, wenig hygroskopisches Kristallpulver vom Sch. P. 85°, löslich in H_2O, leicht löslich in Alkohol und Benzol, schwer in Äther und Ligroin. Wegen seiner analgetischen Wirkung verordnet man es bei Kopfschmerzen, Migräne, Neuralgie u. s. w.; auch ist es ein mildes Antipyretikum. Dosis 0,5—1,2 g.

Trigemin . . . . D Mk. 1,50; H Mk. 13,50

Trikresol. Gereinigtes und rektifiziertes, aber sonst ungetrenntes Gemisch der drei Teerkresole (vgl. den Artikel „Kresole"), und zwar sind darin ungefähr 35 % o-Kresol, 40 % m-Kresol und 25 % p-Kresol enthalten.

Wasserhelle klare Flüssigkeit vom sp. G. 1,042—1,049, die sich zu 2,2 bis 2,55 % klar in H_2O löst. Die Lösungen dienen als kräftiges Antiseptikum.

Trimethylbenzol siehe „Kumol".

Trinitrin siehe „Nitroglyzerin".

Trinitrobenzol. $C_6H_3(NO_2)_3$. Zur Darstellung geht man vom Trinitrotoluol aus und oxydiert dieses nach dem D. R. P. 127325 in starker H_2SO_4 mit Chromsäure zu Trinitrobenzoesäure. Letztere spaltet durch blosses Erhitzen CO_2 ab und geht in Trinitrobenzol über.

Trinitroglyzerin siehe „Nitroglyzerin".

Trinitrophenol siehe „Pikrinsäure".

Trinitrotoluol. $C_6H_2(CH_3)(NO_2)_3$. Man gewinnt die Trinitrotoluole auf ähnliche Weise aus Toluol wie das Trinitrophenol aus Phenol (vgl. die Artikel „Pikrinsäure" sowie auch „Nitrotoluol" u. „Dinitrotoluol").

Trinitrotoluol wird in der Sprengstoffindustrie gebraucht; es kommt mit den Schmelzpunkten von 71—80° C. in den Handel.

Die Sprengstoff A. G. Carbonit bringt nahezu chemisch reines Trinitrotoluol vom Sch. P. 81—81,5° unter der geschützten Bezeichnung Trotyl, ferner ein plastisches Trinitrotoluol unter der geschützten Bezeichnung Plastrotyl in den Handel.

Trinitrotoluol . . . . % kg etwa Mk. 200,00—320,00

Der Preis richtet sich nach der Höhe des Schmelzpunktes.

Trional = Methylsulfonal (Diäthylsulfonmethyläthylmethan).

$$\frac{CH_3}{C_2H_5}>C<\frac{SO_2 . C_2H_5}{SO_2 . C_2H_5}.$$

Man gewinnt es, entsprechend dem Sulfonal (s. d.), durch Kondensation von Methyläthylketon mit Merkaptan und Oxydation des entstandenen Merkaptols mittels $KMnO_4$.

Farblose Kristallblättchen vom Sch. P. 76°, leicht löslich in Alkohol und Äther, schwer in H_2O. Es ist ein gutes (nicht betäubend wirkendes) Schlafmittel. Erste Dosis 1,5 g, folgende je 1,0 g.

Trional . . . . H Mk. 5,00; 1 kg Mk. 47,50

Trioxymethylen siehe „Formaldehyd".

Triphenin = Propionyl-p-phenetidin. $C_6H_4(OC_2H_5)NH(CO . CH_2 . CH_3)$. Die Darstellung entspricht der des Phenazetins (s. d.); sie erfolgt durch Erhitzen von p-Phenetidin mit Propionsäure.

Farblose Kristalle vom Sch. P. 120°, sehr schwer löslich in H_2O. Es dient als Antipyretikum und Antineuralgikum.

Triphenin . . . . H Mk. 4,00; 1 kg Mk. 35,00

Triphenylmethanfarbstoffe. Klasse von Teerfarbstoffen, die sich sämtlich vom Triphenylmethan $HC(C_6H_5)_3$ ableiten. Hierher gehören die Amidotriphenylmethanfarbstoffe (s. d.), weiter die Oxytriphenylmethanfarbstoffe (s. d.) und schliesslich die Phtaleine; die letzteren siehe unter „Pyroninfarbstoffe".

Trisalyte siehe „Galvanostegie".

Trisazofarbstoffe. Farbstoffklasse, deren Glieder die Azogruppe —N=N— dreimal enthalten. Vgl. dazu die Artikel „Azofarbstoffe", „Disazofarbstoffe" und „Tetrakisazofarbstoffe".

Trisazofarbstoffe können aus einer Diamidoazoxyverbindung oder aus einem Diamin, ferner aus einem Diamin und einem Monamin sowie viertens aus einem Triamin dargestellt werden.

Zur ersten Gruppe gehört beispielsweise das Dianthin (Natriumsalz der Diamidoazoxytoluol-disazo-bi-1-naphtol-4-sulfosäure), welches durch Kondensation von 1 mol. Diamidoazoxytoluol mit 2 mol. α-Naphtolsulfosäure NW entsteht. Zur zweiten Gruppe gehört u. a. das Benzograu, dessen Darstellung aus dem Schema:

```
         ╱Salizylsäure
Benzidin
         ╲α-Naphtylamin
          + α-Naphtol-
          sulfosäure NW.
```

hervorgeht. Aus einem Diamin und einem Monamin kondensiert ist z. B. das Diamingrün B mit dem Darstellungsschema:

```
         ╱Salizylsäure
Benzidin
         ╲
          ＞Amidonaphtoldisulfo-
         ╱              säure H.
p-Nitranilin
```

Aus einem Triamin endlich ist das Alizaringelb FS kondensiert, welches man durch Einwirkung von Salizylsäure auf Fuchsin darstellt.

Trockenmittel siehe „Sikkative".

Trockenpräparate. Zur Herstellung solcher aus tierischen und pflanzlichen Säften für Nahrungs- und Erfrischungszwecke benutzt man nach dem D. R. P. 154 732 die Fähigkeit entwässerter Salze, Wasser nach Massgabe ihres natürlichen Kristallwassergehaltes zu absorbieren, ohne dabei in Lösung zu gehen. Dieses Verfahren, das sich z. B. bei der Verwendung von entwässertem Natriumphosphat dazu benutzen lässt, Trockenpräparate aus Blut, Milch, Eiern, Fleischsaft, eingedickten Pflanzensäften u. s. w. zu bereiten, vermeidet jede Anwendung von Wärme.

Über Trockenpräparate aus Milch siehe im übrigen den Artikel „Milchpräparate", über solche aus Fleisch den Artikel „Fleischpräparate".

Technische Trockenpräparate (zur Beförderung des Trocknens von Farben usw.) siehe „Sikkative".

Trockne Destillation siehe „Verkohlung".

Trocknen.

A. Trockenapparate für die Technik.

Die in der chemischen Industrie benutzten Trockenapparate sind sehr mannigfaltiger Natur. Im weitesten Sinne sind zu den Trockenapparaten auch Schraubenpressen, hydraulische Pressen, Filterpressen und Zentrifugen zu rechnen, während man im besondern dazu nur Einrichtungen zählt, die die Entfernung des Wassers durch Wärme bewirken. Meistens geschieht die Wärmezufuhr durch Berührung mit atmosphärischer Luft, nur verhältnismässig selten unter Luftabschluss.

Die einfachsten Trockenapparate sind offene Plandarren, also Flächen aus Ton oder Eisen, die von unten direkt durch Feuergase erhitzt werden. Auch bedeckte Plandarren mit künstlichem Luftzug werden benutzt. Letztere leiten schon über zu den besser wirkenden Trockenkammern, worin das Trockengut aufgestapelt oder auf Horden, in Schalen u. s. w. ausgebreitet wird. Die Erwärmung geschieht durch direkte Feuerung, durch strahlende Wärme oder durch Luftheizung, während das verdampfende Wasser durch ein Kamin oder durch einen Exhaustor abgesaugt wird. Derartige Trockenkammern wirken aber nur gut bei Temperaturen über 100°; in den viel häufigeren Fällen, wo das Trocknen unterhalb dieser Temperatur stattfinden muss, ist es nötig, den Kammern ununterbrochen frische Luft zuzuführen, die sich entweder in der Kammer selbst erwärmt und beim Bestreichen des Trockengutes diesem das Wasser entzieht oder besser noch vor Eintritt in die Trockenkammer vorgewärmt wird. Einen besseren Nutzeffekt als

beim *Durchsaugen* der Luft durch die Kammern erzielt man, wenn man dieselben unter mässigem Überdruck mittels eines Gebläses durch dieselben *hindurchpresst*.

Aber auch die Trockenkammern wirken noch nicht besonders rationell. Vorzugsweise bedient man sich z. T. der Trockenanlagen mit *bewegtem* Trockengut, wobei die eintretende, ganz trockene und heisse Luft mit dem schon fast ausgetrockneten Material in Berührung kommt, während die schon ziemlich feuchte und beinahe schon abgekühlte Luft am Ende des Trockenraums die *Anwärmung* des eben eintretenden Trockengutes besorgt.

Zu diesen Trockenvorrichtungen, die auf dem *Gegenstromprinzip* beruhen, zählen die Anlagen mit *Trockenkanal* und diejenigen mit *Trockentrommel*. Die beliebten *Kanaltrockner* bestehen aus gemauerten Kanälen, in welche das Material auf Wagen eingefahren wird; mit jedem frisch beschickten Wagen schiebt sich der ganze Wagenzug um eine Wagenlänge vor, so dass jeder am andern Ende des Kanals anlangende Wagen den Kanal mit vollständig getrocknetem Material verlässt. Die heisse Luft, welche in einer beliebigen Feuerungsanlage erhitzt ist, strömt der Bewegung der auf Schienen laufenden Wagen entgegen; bei den Kanaltrocknern ist es nicht nötig, die Luft durchzudrücken, sondern dieselbe kann abgesaugt werden.

Im Gegensatz zu sonstigen Konstruktionen arbeiten übrigens die Trockenkanäle von *Möller & Pfeifer* nicht nach dem Gegenstrom-, sondern nach dem Gleichstromprinzip, Luft und Trockengut durchlaufen also in derselben Richtung die gemauerten Kanäle. Dabei wird die Luft ständig quer zur Bewegungsrichtung in Umlauf gesetzt, so dass sie die Wärme der Heizkörper sehr energisch abnimmt und auf das zwischen den Heizkörpern angeordnete Trockengut überführt. Ausserdem wendet dieses System eine Rückkühlung des Brüdens an und gewinnt mithin die im ausgetriebenen Wasserdampf enthaltene latente Wärme zum grössten Teile wieder.

Bei den Anlagen mit *Trockentrommeln* befindet sich das Trockengut in einem von innen oder aussen oder beiderseits erwärmten Zylinder; es wird darin durch Schaufeln oder Schnecken durchgerührt und gleichzeitig allmählich von einem zum andern Ende der Trommel befördert — immer dem eintretenden Heissluftstrom entgegen. Eine Kombination von Kanal- und Trommeltrocknern bilden Apparate, worin das teigförmige Material auf endlosen Transporttüchern durch die Kammer hindurch befördert wird. Die Trockentrommeln von Möller & Pfeifer arbeiten, wie die Trockenkanäle dieser Firma, nicht nach dem Gegenstromprinzip, sondern nach dem Gleichstromprinzip; Trockenglut und Heizluft gelangen also an derselben Stelle in die Trommel und verlassen diese gemeinsam am Ausgangsende. Es arbeiten mithin diese Trommeln mit recht geringen Endtemperaturen und dementsprechend hohem Nutzeffekt. Sie unterscheiden sich von allen sonst auf dem Markt befindlichen auch dadurch, dass sie keinerlei bewegte Teile, wie Schaufeln und Rührwerk, im Innern besitzen, sondern dass sie nach dem Patent der genannten Firma mit einer grossen Zahl parallel zur Trommelachse liegender Zellen ausgestattet sind, welche gleichmässig mit Trockengut beschickt werden.

Schliesslich sind noch die *Vakuum-Trockenapparate* zu nennen, in denen durch starke Luftverdünnung das Trocknen schon bei einer sehr niedrigen Temperatur erfolgt; die Anwärmung des Vakuum-Trockners geschieht meistens durch Dampf.

Preise lassen sich bei der ausserordentlichen Verschiedenheit in der Grösse und der Ausführung der Anlagen generell nicht angeben.

B. Trockenapparate für das Laboratorium.

Trockenkästen (*Trockenschränke*, *Luftbäder*), mit *einfachen* Wänden:

Zylindrische nach *Rammelsberg*,	Höhe	11	13,5	cm.
	Durchm.	9	11	„
Von Eisenblech	Stück	2,25	2,75	Mk.
Von Kupferblech	„	3,75	5,25	„

Halbrunde nach Carius von Kupferblech . . . . Stück Mk. 5,75

Viereckige, einfachste von Eisenblech mit 2 Tuben und einer einschiebbaren, durchlochten Platte:

Höhe, Breite, Tiefe		18 × 13 × 13	25 × 15 × 15 cm.
Mit Ösen	Stück	5,00	7,00 Mk.
Dieselben mit Vierfuss . . .		6,00	8,00 „

Viereckige, einfachste von starkem Kupferblech, mit 2 Tuben und einer einschiebbaren, durchlochten Platte:

Höhe . . .	13	15	15	20	25	25	25	cm.
Tiefe . . .	13	15	15	20	25	25	25	„
Länge . . .	18	15	25	20	25	35	40	„
Mit Ösen . .	8,00	8,00	10,50	11,50	20,00	24,00	28,00	Mk.
Mit Füssen .	9,50	9,50	12,00	13,00	22,00	26,00	30,00	„

Von starkem Aluminiumblech, mit unter dem Boden befestigter vernickelter Eisenplatte zum Schutz gegen die Wirkung des Gasbrenners:

Höhe, Breite, Tiefe		18 × 13 × 13	25 × 15 × 15 cm.
Mit Ösen	Stück	12,00	15,00 Mk.
Dieselben mit Vierfuss	„	13,50	16,50 „

Nach Fresenius von Kupferblech, Vorder- und Rückwand mit Glimmerplatten versehen:

Breite, Höhe, Tiefe	25 × 15 × 15	cm.
Stück	18,00	Mk.
Dazu Vierfuss mit Heizvorrichtung .	12,00	„

Aus Kupfer mit 4 angenieteten Füssen, Deckel und Türe mit durchsichtiger Glasplatte, um den Vorgang bequem ohne Öffnen der Schranktür beobachten zu können:

Höhe, Breite, Tiefe . .	18 × 13 × 13	25 × 15 × 15	cm.
Stück	12,00	15,00	Mk.

Nach Rüdorff, aus starkem Kupfer, 20 cm hoch, 25 cm breit und 15 cm tief, auf schmiedeeisernem Gestell, mit schlangenförmigem Gasrohr Mk. 25,00

Dieselben, jedoch mit Vorrichtung zum Einlegen von Drahtnetzen zwischen Gestell und Kasten . . . . „ 32,00

do. mit Asbestbekleidung . . . . mehr „ 5,00

Nach Dr. Grete, aus starkem Kupferblech mit drei Abteilungen, jede Abteilung 20 cm breit, hoch und tief, der äussere Raum mit einem Mantel aus verzinktem Eisenblech umgeben, welcher mit Asbest ausgefüllt ist . . . . „ 40,00

Derselbe, nur mit einer Abteilung, 20 cm breit, hoch und tief . . „ 20,00

Nach Dr. W. Hofmeister. Der Trockenprozess wird durch einen heissen Gasstrom befördert. Der Tubus wird mittels durchbohrten Pfropfens und eingesetzten Thermometers geschlossen. Das Gas erfüllt den ganzen Raum des Schrankes und tritt durch das aus dem Tubus geleitete Rohr in den Bunsenbrenner. Das Drahtnetz dient zur Abschwächung der Flamme und wird nach Bedürfnis angewandt. Der Kasten ist aus starkem Kupferblech mit Asbestbekleidung. Die Einströmung des Gases in den Kasten erfolgt durch ein auf dem Boden liegendes, schneckenartig gewundenes Rohr, das mit vielen kleinen Öffnungen versehen ist . . . . „ 22,50

Trockenkästen mit doppelten Wänden:

Doppelwandige Luftbäder von Eisenblech mit Asbestbekleidung, zum Anhängen, mit Ösen:

Höhe	24	30	45	40	60	cm.
Breite . . .	18	23	28	30	50	„
Tiefe	16	20	28	22	35	„
Preis	33,00	40,00	52,50	52,50	90,00	Mk.

Dieselben mit 4 Füssen . . . . mehr Mk. 5,00

Dieselben nach Lothar Meyer in runder Form von starkem Schmiedekupfer und mit Asbest bekleidet, mit dreifacher Luftzirkulation, zweifach tubuliertem Deckel, herausnehmbarem Einsatz und verstellbarem Flammenkranz, Innenraum 25 cm hoch, 20 cm Durchm. . . . . . Mk. 85,00
Dieselben, der äussere Doppelzylinder von feuerfestem Ton . . . „ 80,00
Dieselben, kleiner, der äussere Doppelzylinder von feuerfestem Ton, Innenraum 13 cm hoch, 15 cm Durchm., mittlerer und innerer Zylinder von Eisen . . . . „ 23,00
Dieselben, Doppelzylinder von Ton, mittlerer und innerer Zylinder von Kupfer . . . . „ 33,00
Dieselben in Trichterform, zum Abdampfen von wässerigen Lösungen in Tiegeln . . . . „ 16,50
Nach Thörner, säurefest, von Kupferblech, mit Asbestbekleidung, eisernem Dreifuss, Einsatzgefäss aus festem Porzellan, von 20 cm Höhe, 15 cm Durchm., mit 2 durchlochten Einlegeplatten . . . . „ 45,00

Doppelwandige Luftbäder, auch zur Füllung mit Wasser, Öl und Paraffin geeignet. Die Trockenschränke sind für Gasheizung eingerichtet, bestehen aus hartgelötetem Kupfer, innen verzinnt, doppelwandigen Türen, durchlochten Einsatzblechen, Ventilationseinrichtung, mit Vierfuss oder Wandkonsole, den nötigen Gasbrennern u. s. w.:

Anzahl der Fächer eines Schrankes	Breite eines Faches mm	Höhe eines Faches mm	Tiefe eines Faches mm	Preis eines kompl. Schrankes, wie oben beschrieben Mk.
1	100	100	100	24,00
1	110	150	150	33,00
1	160	160	160	44.00
1	180	180	180	55,00
1	200	200	200	70,00
1	250	250	250	92,00
1	300	250	300	110.00
2	110	150	150	230,00
2	160	160	160	300,00
2	180	180	180	350,00
2	200	200	200	375,00
2	250	250	250	400,00

Wasserstandsanzeiger, kompl. mit Anbringen . . . . Mk. 9,50

Wassertrockenschränke von Kupferblech, mit kontinuierlichem Luftzug, Wasserstandsrohr, doppelwandiger Tür u. s. w. Arbeitsraum 23,5 × 17,5 × 17,5 cm, zum Aufhängen mit Ösen . . . . „ 44,00
Dieselben mit Vierfuss . . . . „ 47,50

Trockenkästen mit Luftzirkulation für konstante Temperaturen von 100—105°, aus Kupfer, doppelwandig, mit Asbestbekleidung. Arbeitsraum 45 × 25 × 25 cm. Besteht aus vier Abteilungen, die durch drei Türen verschliessbar sind. Zur Füllung dient $CaCl_2$-Lösung; das verdampfende H_2O wird durch einen Kühler verdichtet. Schrank auf Vierfuss, mit Soxhletkühler und 3 Thermometern . . . . „ 157,00

Wassertrockenschrank zur Erzielung gleichmässiger Temperaturen mit Luftzirkulation und mit Vorrichtung für konstantes Niveau, von verbleitem Stahlblech:

Innere Länge . .	25	50	75	cm.
Innere Höhe . .	25	25	25	„
Innere Breite . .	25	25	25	„
Stück	50,00	65,00	95,00	Mk.

Wassertrockenschrank für gleichmässige Temperaturen bis 100° C., mit dreifachen Wänden; die zwei inneren Wände aus Kupfer, die äussere aus Stahlblech und mit Asbest bekleidet. Zwischen den beiden inneren Wänden befindet sich H_2O, während die Heizgase zwischen der äusseren und mittleren Wandung aufsteigen. Heizung durch ein Schlangenrohr, dessen Entfernung vom Kasten des Bodens verstellbar ist. Kasten auf Vierfuss:

Innere Breite . .	25	30	cm.
Innere Höhe . .	20	25	„
Innere Tiefe . .	15	20	„
Stück	85,00	130,00	Mk.

Laboratoriums-Trockenschrank für konstante Temperatur über 100°, mit gespanntem Dampf im Doppelmantel und Thermoregulator. Innenraum 15 × 15 × 15 cm:

Preise für konstante Temperatur bis 105° C	Mk. 80,00
„ „ „ „ „ 110° C	„ 90,00
„ „ „ „ „ 120° C	„ 105,00
„ „ „ verstellbare Temperatur bis 110° C	„ 120,00
„ „ „ „ „ „ 120° C	„ 130,00
„ „ Fussgestell	„ 5,00

Hartgelötete Trockenkästen (Ölbäder) nach Fresenius, von Kupfer, mit Ösen zum Aufhängen:

Innere Masse . .	10,5 × 10,5 × 10,5	12 × 12 × 12	13,5 × 13,5 × 13,5	cm.
Stück	20,00	22,50	25,00	Mk.
do. mit Vierfüssen .	22,50	25,00	27,50	„

Tiegeltrockner nach Victor Meyer, hartgelötet, von starkem Kupfer, mit Vorrichtung für Luftströmung durch den Trockenraum, mit Dreifuss u. Gaslampe:

Kleine, 7 cm hoch, 6,5 cm weit	Stück Mk. 15,00
Mittlere, 9 cm hoch, 8 cm weit	„ „ 18,00
Grosse, 7 cm hoch, 12 cm weit	„ „ 20,00

Zur Füllung für eine konstante Temperatur im Innenraume

von 60° wird benutzt	Chloroform.
„ 70° „ „	Methyl-Äthylalkohol 3 : 7.
„ 75° „ „	Äthylalkohol.
„ 80° „ „	Äthyl-Propylalkohol 7 : 4.
„ 90° „ „	Äthyl-Propylalkohol 1 : 8.
„ 100° „ „	Wasser.
„ 107° „ „	Toluol.
„ 136° „ „	Xylol.
„ 150° „ „	Anisol.
„ 161° „ „	Kumol.
„ 180° „ „	Anilin.
„ 200° „ „	Naphtalin.
„ 310° „ „	Diphenylamin.

Dampf-Trockenschränke aus Kupferblech, innen verzinnt, zum Anschluss an eine Dampfleitung, mit Dampfeingangsventil und Ablaufrohr für Kondenswasser mit Rückschlagventil, auf Wandkonsolen:

Anzahl der Fächer	Dimensionen der Fächer			Preis, wenn Dampfraum nicht verzinnt	Mehrpreis f. Verzinnen des Dampfraumes	Mehrpreis f. Filzumhüllung und Holzverkleidung.
	Breite mm	Höhe mm	Tiefe mm	Mk.	Mk.	Mk.
1	100	100	100	21,00	4,00	—
1	110	150	150	30,00	5,00	—
1	160	160	160	39,50	6,50	—
1	180	180	180	50,00	7,80	—
1	200	200	200	60,00	9,00	—
1	250	250	250	82,50	11,00	25,00
1	300	250	300	99,00	17,00	28,00

Anzahl der Fächer	Dimensionen der Fächer			Preis, wenn Dampfraum nicht verzinnt	Mehrpreis f. Verzinnen des Dampfraumes	Mehrpreis f. Filzumhüllung und Holzverkleidung
	Breite mm	Höhe mm	Tiefe mm	Mk.	Mk.	Mk.
2	110	150	150	132,00	20,00	32,00
2	160	160	160	148,00	21,00	36,00
2	180	180	180	165,00	22,00	38,00
2	200	200	200	187,00	23,50	40,00
2	250	230	210	209,00	28,50	45,00
2	200	200	400	242,00	32,50	50,00
2	250	250	250	242,00	32,50	50,00
2	250	250	300	253,00	35,00	55,00
2	200	300	400	286,00	39,00	60,00
2	110	150	150 }	265,00	32,50	50,00
1	280	100	150 }			
2	160	160	180 }	310,00	36,00	55,00
1	400	120	180 }			
2	200	200	250 }	385,00	41,50	65,00
1	470	150	250 }			
2	250	250	320 }	528,00	52,00	80,00
1	570	150	320 }			
2	300	300	400 }	560,00	70,00	100,00
1	680	180	400 }			
4	110	150	150	310,00	36,00	50,00
4	200	200	200	420,00	41,00	70,00
4	250	250	250	520,00	58,00	90,00
4	300	200	400	615,00	70,00	100,00
6	110	150	200	500,00	45,00	75,00
6	200	200	200	660,00	52,00	85,00
6	250	250	250	815,00	70,00	100,00
6	300	250	315	880,00	85,00	125,00
6	300	300	400	940,00	100,00	150,00
2	500	300	480 }	1160,00	140,00	250,00
2	500	480	4[illegible]0 }			
2	600	800	550 }			
9	120	160	160 }	965,00	110,00	150,00
6	195	160	160 }			
24	110	150	150	1240,00	140,00	180,00

Zylindrischer Vakuum-Trockenapparat m. Doppelmantel für Wasserfüllung, zur Verbindung mit einer Wasserstrahlluftpumpe. Der Apparat aus Kupfer mit Einlegeboden und Thermometer. Dimensionen des Trockenraumes, 15 cm Durchm., 41 cm Länge:

Preis des Apparates . . . . Mk. 160,00
„ „ „ mit Rührwerk versehen . . . . „ 210,00
„ „ Gasbrenners . . . . „ 5,00

Derselbe Apparat wie vorstehend, jedoch die Vorder- und Rückwand mit Glasscheiben, ferner mit zwei Thermometern, Vakuummeter und Wasserstandsglas versehen. Dimensionen des Trockenraumes: 19 cm Durchm., 41 cm Länge:

Preis des Apparates . . . . Mk. 300,00
„ „ Gasbrenners . . . . „ 5,00

Zylindrischer Vakuum-Trockenapparat mit Dampfmantel, für gespannten Dampf, zur Erzielung von Temperaturen von 100—112° (und darüber). Dimensionen des Trockenraumes: 13 cm Durchm., 41 cm Länge:
Preis des Apparates . . . . Mk. 250,00
„ „ Gasbrenners . . . . „ 5,00
„ eines einstellbaren Thermoregulators . . . . „ 25,00

Vakuum-Trockenkästen nach Sidersky, zum Austrocknen von Substanzen aller Art im luftverdünnten Raum, aus Kupfer, doppelwandig, 30 cm hoch, 26 cm Durchm. . . . . „ 75,00

Vakuum-Trockenschrank, Modell des „Vereins für die Rübenzuckerindustrie des Deutschen Reiches" für Erhitzung durch Toluol. Aus starkem Schmiedekupfer mit Bleidichtungsring, konisch eingeschliff. Deckel aus Messingguss, nebst aufschraubbarer, dreiteiliger Klammer und Zentralschraube, Vakuummeter, Metallkühler, durchlochter Einlage mit Einsatzgefäss für ungelöschten Kalk bezw. gebrannten Marmor. Grösse des Arbeitsraumes: 40 cm lang, 9,5 cm Durchm. . . . . „ 105,00

Trockenscheiben nach Fresenius zum Trocknen von Bodenproben u. s. w., von Gusseisen mit sechs numerierten Messinggefässen mit Deckel, mit Zapfen für das Thermometer. Preis ohne Thermometer und Lampe . . . . „ 14,50

Trockenscheiben nach Reischauer, zum Trocknen von Niederschlägen, mit 6 konisch geformten Öffnungen, zum Einsetzen von 6 Glastrichtern. Preis ohne Thermometer und Lampe. . . . „ 12,50

Trockenstative nach R. Finkener zum Gebrauch bei der Phosphorsäure-Bestimmung nach der Molybdän-Methode u. s. w., bestehend aus Stativ mit viereckigem Kasten von 12 cm Quadrat, mit Doppelleisten zum Einschieben von Drahtnetzen, von Eisen, Stück „ 12,00
Dieselben von Messing . . . . „ „ 18,00
Dazu: Gasbrenner . . . . „ „ 5,00

Exsikkatoren von Glas nach Scheibler, inkl. Messingdrahtnetz:

Durchm.		10	13	14	15	18	cm.
Ohne seitlichen Tubus	Stück	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	Mk.
Mit seitlichem Tubus	„	2,50	3,00	3,50	4,50	5,50	„
Mit seitlichem Tubus und Hahn,	„	5,00	5,50	6,00	6,50	7,00	„

Dieselbe Form nach Liebermann, aus braunem Glas, für lichtempfindliche Substanzen, Durchm. 14 cm:
Ohne seitlichen Tubus . . . . Stück Mk. 3,50
Mit seitlichem Tubus . . . . „ „ 4,00
Mit Tubus und eingeschliffenem Hahn . . . . „ „ 6,50
Dazu: Einsätze aus Porzellan, mit 3—4 Öffnungen und Füssen:

Durchm.	10	11	13	14,5 cm.
Stück	1,40	1,60	1,85	2,40 Mk.

Dosen-Exsikkator nach Fresenius, mit durchlochter Messingplatte:

Durchm.		7,5	9	10,5	cm.
Einfache Form	Stück	2,50	3,00	3,50	Mk.
Mit eingeschliffenem Hahn, mit Haken,	„	5,50	6,50	7,50	„
Mit Gummistopfen und Glashahn	„	5,00	5,75	6,50	„

Dieselben aus braunem Glas mehr . . . . Stück Mk. 0,50
Dazu Dreiecke aus Glas mit Füssen, an Stelle der Messingplatte verwendbar . . . . „ „ 0,25

Exsikkatoren nach Hempel, mit Anordnung des Trockenmittels oberhalb der zu trocknenden Substanz:

Innerer Durchm. des Zylinders	9	10	12,5	15	20	cm.
Mit eingeschliffenem Glasstopfen, Stück	3,25	3,50	4,50	5,50	7,50	Mk.
„ „ Glashahn „	5,25	5,50	6,50	7,50	9,50	„

Exsikkatoren nach Frühling & Schulz, Höhe 17½ cm, innerer Durchm. 20 cm, mit durchlochter Porzellanplatte . . . . . Stück Mk. 7,25

Exsikkator nach J. Haas, mit Tubus im Deckel, eingeschliffenem Glashahn und Porzellanplatte mit vier Öffnungen . . . . „ 12,00

Vakuum-Exsikkatoren, sehr starkwandig, für jeden Druck geeignet, mit Einsatz von Porzellan, Hahn und Gummistopfen:

Innerer Durchm.	14	16 cm.
Stück	8,00	8,75 Mk.

Exsikkatoren bestehend aus Glasglocke mit Knopf und plangeschliffenem Rande, plangeschliffener Spiegelglasplatte, Porzellangefäss mit Scheidewänden:

Durchm. der Glasglocke	15	17	20	cm.
Grösse der quadratischen Glasplatte .	18	21	24	„
Durchm. des Porzellangefässes . . .	11,5	13	15,5	„
Stück	5,50	6,50	7,50	Mk.
Porzellangefässe allein . . Stück	1,70	2,40	2,85	„

Exsikkatoren, bestehend aus Glasglocke mit Knopf und plangeschliffenem Rande, plangeschliffener Spiegelglasplatte, Porzellangefäss mit Rohr in der Mitte und Holzgestell:

Durchm. der Glasglocke	15	17	20	cm.
„ des Porzellangefässes . . .	11,5	13	16	„
Stück	4,50	5,50	6,50	Mk.
Porzellangefässe allein . . Stück	0,65	0,90	1,25	„

Dieselben wie vorstehend, jedoch Glocken mit Tubus und Glashahn . . . . mehr Mk. 3,50—5,00

Spiegelglasplatten für vorstehende Exsikkatoren, quadratisch, einseitig matt:

6—8 mm dick	20	25	30	35 cm im Quadrat.
Stück . . .	1,75	2,50	3,50	4,50 Mk.

Exsikkatoren (Trockenapparate):

Glasfabrik Sophienhütte, Rich. Bock, Ilmenau i. Th.

Trockeneinrichtungen:

Dr. R. Jürgensen, Prag-Weinberge.
Möller & Pfeifer, Berlin W. 10, Friedrich-Wilhelmstr. 19.
Julius Pintsch, Aktiengesellschaft, Berlin O. 27, Andreasstrasse 72/73.
Hans Reisert G. m. b. H., Köln-Braunsfeld.

Trockenkästen:

Gustav Christ & Co., Berlin-Weissensee (s. Ins.-Anh.).
Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Trockenöfen:

Borbecker Maschinenfabr. & Giesserei, Th. Kade, Bergeborbeck.

Trockenpfannen:

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Trockenschränke, elektrische:

Chemisch-electrische Fabrik „Prometheus“, G. m. b. H., Frankfurt a. M. — Bockenheim (s. Ins.-Anh.).

Trockentrommeln:

Möller & Pfeifer, Berlin W. 10, Friedrich-Wilhelmstr. 19.

Trockenapparate für sämtliche Materialien:

Heinrich Hirzel G. m. b. H., Leipzig-Plagwitz.
F. H. Meyer, Hannover-Hainholz.
Julius Pintsch, Akt.-Ges., Berlin O. 27, Andreasstrasse 72/73.

Vakuum-Trockenapparate:

Julius Pintsch, Akt.-Ges., Berlin O. 27, Andreasstr. 72/73.

Trockene Destillation siehe „Verkohlung".

Tropakokain (*Tropacocaïnum*) = Benzoyl-ψ-tropin. $C_{15}H_{19}NO_2$. Base, welche sich nur in kleinen Mengen in den Kokaalkaloiden findet; Sch. P. 49°. Seine Darstellung ist durch die D. R. P. 88 270, 89 597 und 89 999 geschützt.

Es bildet ein vorzügliches lokales Anästhetikum und wird in immer steigendem Masse verwendet.

Tropacocaïnum hydrochlor. . . . . . 0,1 g Mk. 0,25; 1 g Mk. 2,00; D Mk. 18,00

Tropfgläser (Tropfflaschen).

Tropfgläser mit eingeschliffener Pipette, die mit Kautschuk überbunden ist, für Farblösungen u. s. w. . . . . Stück Mk. 0,55

Tropfgläser für Farblösungen mit eingeschliffener Pipette und Kautschukhütchen:

Inhalt	15	30	60 ccm.
Stück	0,40	0,45	0,55 Mk.

Tropfgläser für Flüssigkeiten aller Art:

Inhalt		5	10	15	20	25	30	50	60	75	100 g.
Rund:											
Halbweiss	. 100 St.	1,65	1,80	1,90	2,00	2,00	2,10	2,20	2,35	2,50	2,65 Mk.
Braun	. . 100 „	1,90	2,10	2,20	2,30	2,35	2,45	2,55	2,75	2,90	3,05 „
Weiss	. . 100 „	2,50	2,60	2,70	2,75	2,80	2,90	3,00	3,20	3,40	3,70 „
Sechseckig:											
Halbweiss	. 100 „	2,20	2,35	2,45	2,65	2,70	2,75	2,90	3,10	3,30	3,45 „
Braun	. . 100 „	2,55	2,65	2,85	3,05	3,15	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00 „
Oval:											
Halbweiss	. 100 „	2,20	2,35	2,45	2,55	2,60	2,65	2,75	2,90	2,90	3,00 „
Weiss u. braun	100 „	2,70	2,80	2,90	3,00	3,20	3,30	3,50	3,60	3,80	4,00 „
Achteckig:											
Halbweiss	. 100 „	2,55	2,75	2,90	3,20	3,30	3,45	3,75	4,00	4,20	4,50 „
Weiss u. braun	100 „	3,00	3,20	3,40	3,60	3,80	4,00	4,35	4,60	5,00	5,50 „

Inhalt		125	150	175	200	250	300	400	500	750	1000 g.
Rund:											
Halbweiss	. 100 St.	2,90	3,10	3,30	3,30	4,15	4,95	7,15	8,60	12,25	15,50 Mk.
Braun	. . 100 „	3,35	3,60	3,80	3,80	4,80	5,70	8,25	10,00	14,25	18,00 „
Weiss	. . 100 „	4,00	4,20	4,50	4,80	5,50	6,50	8,00	9,00	15,00	18,00 „
Sechseckig:											
Halbweiss	. 100 „	3,55	3,85	4,10	4,30	5,50	7,00	8,80	11,00	16,50	20,00 „
Braun	. . 100 „	4,10	4,50	4,75	5,00	6,50	8,25	10,25	12,75	19,25	23,00 „
Oval:											
Halbweiss	. 100 „	3,30	3,55	3,65	3,65	4,25	5,25	7,50	9,75	—	— „
Weiss u. braun	100 „	4,20	4,50	5,00	5,50	6,00	7,50	9,00	11,00	—	— „
Achteckig:											
Halbweiss	. 100 „	5,00	5,50	5,75	6,10	7,25	8,40	10,50	13,25	—	— „
Weiss u. braun	100 „	6,00	6,50	6,75	7,00	8,40	9,75	12,25	15,00	—	— „

Tropfgläser Patent TK, mit eingeschliffenem Glasstopfen zum Drehen:

Inhalt	10	15	20	30	50	60 ccm.
Weisses Glas, Stück	0,20	0,20	0,20	0,20	0,25	0,25 Mk.
Braunes „ „	0,25	0,25	0,25	0,25	0,30	0,30 „

Tropf-Standflaschen Patent TK:

Inhalt		30	50	100	150	250 ccm.
Aus weissem Glas	Stück	0,40	0,40	0,45	0,50	0,55 Mk.
Aus braunem Glas	„	0,50	0,50	0,60	0,65	0,70 „
Aus weissem Glas, mit eingebranntem Emailleschild und radierter Schrift	Stück	1,20	1,25	1,30	1,35	1,40 „

Tropfflaschen aus Steinzeug nach Mariotte, mit 2 Wasserstandsstutzen und 1 Ablasstülle:

Inhalt	50	100	150	200	l.
Lichte Weite	360	440	500	560	mm.
Lichte Höhe	540	650	750	840	„
Preis	8,00	13,00	21,00	27,50	Mk.

Preis des Hahnes inkl. Einschleifens je nach Grösse . . . . . . Mk. 3,00—5,50

Tropfgläser:

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Tropftrichter siehe „Trichter".

Tropon. Nährpräparat, bestehend aus reinem geronnenem Eiweiss, aus tierischen und pflanzlichen Abfällen, namentlich aus Fleischfuttermehl, d. h. dem Rückstande der Fleischextraktbereitung, gewonnen, und zwar behandelt man die Rohstoffe mit sehr verdünntem Alkali und fällt aus der so erhaltenen Lösung die Proteinstoffe mit Säure wieder aus. Die Nebenbestandteile entfernt man durch Behandeln mit H_2O_2 und unterchloriger Säure. Gewöhnlich setzt man das Tropon zu ⅓ aus tierischen und zu ⅔ aus pflanzlichen Proteinstofffen zusammen.

Tropon stellt ein trocknes Pulver dar. 1 kg Tropon hat (nach dem Eiweissgehalt) den gleichen Nährwert wie 200 Eier. Es wird in Suppen und Getränken verabreicht sowie mit Mehlteig verbacken (Troponbrot). Ausser dem reinen Tropon ist solches mit Eisenzusatz (Eisentropon), mit Nährsalz, mit Mehl (Kindernahrung) u. s. w. im Handel.

Tropon, in Dosen	à 500	250	100 g.
Verkaufspreis à Dose	2,70	1,40	0,60 Mk.

(mit 20 % Rabatt).

Trotyl siehe „Trinitrotoluol".

Trypanosan, ein halogeniertes Fuchsin, das günstig gegen Trypanosanen wirkt und in Kombination mit Arsenpräparaten bei Schlafkrankheit angewendet werden soll.

Trypanrot. Farbstoff aus der Klasse der Benzopurpurine, bildet ein braunes, wasserlösliches Pulver, das zur Bekämpfung der durch Trypanosomen hervorgerufenen Krankheiten (auch bei Lymphdrüsenentzündungen) injiziert werden soll.

Tuben siehe „Zinntuben".

Tubenfüllmaschinen siehe „Dosenfüllmaschinen".

Tubenfüllmaschinen:

Karl Seemann, Berlin N. 39, Sprengelstr. 15.

Tulapapier siehe „Photographische Papiere".

Tumenol. Im Handel befinden sich 1. Tumenol, 2. Tumenolsulfon (Tumenolöl), 3. Tumenolsulfosäure (Tumenolpulver) und 4. Tumenolammonium.

Das Tumenol wird erhalten durch Sulfurierung der aus bituminösem Schiefer gewonnenen Mineralöle und stellt ein Gemisch von Tumenolsulfon und Tumenolsulfosäure dar. Die Trennung dieser beiden Bestandteile erfolgt in

der Weise, dass man das *Tumenol venale* mit Natronlauge behandelt und das Reaktionsprodukt zur Gewinnung des Tumenolsulfons mit Äther extrahiert. Das Natronsalz der Tumenolsulfosäure bleibt als im Äther unlöslich bei der Extraktion zurück. Aus dem Natronsalz wird mittels Salzsäure die Tumenolsulfosäure als dunkles Pulver abgeschieden.

Tumenol ist ein dunkles, sirupdickes Öl, fast unlöslich in H_2O, leicht löslich in Fetten. Ähnlich sind die äusseren Eigenschaften des Tumenolsulfons. Dagegen ist die Tumenolsulfosäure ein dunkel gefärbtes Pulver, leicht löslich in heissem H_2O, schwerer löslich in kaltem. Das Tumenolammonium endlich ist eine ölige Flüssigkeit, die besonders wirksam ist.

Man benutzt das Tumenol medizinisch als austrocknendes, Entzündungen mässigendes Mittel äusserlich bei Hautkrankheiten, Wunden, Verbrennungen u. s. w. Für gewöhnlich wird das Tumenolammonium abgegeben.

Tumenol . . . . H Mk. 3,00; 1 kg Mk. 27,50
Tumenolammonium . . . . H „ 2,20; 1 „ „ 20,00

Turbinen.

A. Für die Industrie.

Radial-Vollturbinen mit festem innerem Leitrade, äusserem Laufrade; Wasserzufuhr von unten:

Durchmesser	Kanal-		Gewicht	Preis	Durchmesser	Kanal-		Gewicht	Preis
	Höhe	Breite				Höhe	Breite		
500	175	350	350	970	1750	825	1300	3700	4300
600	250	450	500	1070	1800	850	1400	4000	4450
800	325	550	750	1320	1950	900	1500	4500	4840
900	400	650	1100	1540	2100	950	1700	5000	5280
1050	450	700	1300	1800	2200	1000	1800	5500	5550
1150	500	800	1400	1925	2350	1050	1900	4900	5550
1200	525	850	1500	2090	2450	1100	2000	5400	5720
1250	550	900	1600	2225	2550	1200	2100	5900	5950
1300	600	950	1800	2365	2650	1250	2200	6600	6210
1350	625	1000	2100	2600	2800	1300	2300	7300	6550
1400	650	1050	2400	2860	2950	1400	2400	8300	6930
1500	700	1100	2600	3135	3000	1500	2500	9200	7500
1550	750	1150	2800	3410	3100	1550	2600	10200	8030
1600	775	1200	3100	3630	3200	1600	2700	11200	8700
1700	800	1250	3400	3960					

Radial-Vollturbinen mit äusserem Leitrade, innerem Laufrade; Wasserzufuhr von oben:

Rohr-Durchmesser	Laufrad-Durchmesser	Leitrad-Durchmesser	Gewicht	Preis	Rohr-Durchmesser	Laufrad-Durchmesser	Leitrad-Durchmesser	Gewicht	Preis
300	500	650	600	1050	1050	1400	1750	3800	3850
400	600	750	900	1270	1100	1500	1850	4100	4070
450	700	900	1000	1430	1250	1600	2000	4500	4350
500	800	1000	1300	1540	1300	1700	2100	4900	4560
550	850	1100	1500	1650	1350	1800	2200	5100	4730
600	900	1200	1600	1820	1450	1900	2300	5400	4840
650	950	1250	1700	1980	1550	2000	2400	5700	5060
700	1000	1300	2000	2180	1600	2100	2500	6000	5170
750	1100	1400	2400	2570	1700	2200	2600	6400	5390
850	1200	1500	2800	2970	1750	2300	2700	6800	5660
950	1300	1650	3300	3350					

B. Für das Laboratorium.

Turbinen nach Rabe, am meisten im Gebrauch:

Grösse	I	II	III	
Raddurchm.	60	70	95	mm.
Wasserverbrauch pro Minute	4—5	8—12	15—29	l.
Tourenzahl pro Minute	2500—4000	2500—4000	1800—2500	
Preis	8,50	11,50	17,50	Mk.

Dieselben, Grösse II, stehend . . . . Stück Mk. 17,50

Turbinen mit amerikanischem Doppelschaufelrad: Durchmesser 95 mm; Höhe des Gehäuses 150 mm; Breite des Gehäuses 130 mm; Wasserverbrauch pro Minute 15—20 l; Tourenzahl pro Minute 1800—2500 St. „ 37,50

Dieselben mit vertikalem, verstellbarem Friktionsvorgelege für langsamen und schnellen Gang . . . . Stück „ 55,00

Turbinen für Arbeiten, welche eine grössere Kraft beanspruchen. In gusseisernem Gehäuse mit vertikalem Schaufelrade. Die Düsenöffnung lässt sich erweitern, wodurch die Kraft der Maschine sich vergrössert.

Leistung in HP	0,01	0,03	0,1	
Umdrehungen in der Minute	1000	800	600	
Stündlicher Wasserverbrauch	200	1000	5000	l.
Preis	46,00	80,00	115,00	Mk.

Turnbulls Blau siehe „Eisenfarben".

Turners Gelb siehe „Bleifarben".

Türkischrotfärberei. Besondere Art der Rotfärbung von Baumwolle (daneben auch von Wolle und Seide), bei der als Farbstoff früher Krapp (s. unter „Pflanzenfarbstoffe") verwendet wurde, während jetzt dazu reines Alizarin (s. d.) dient. Da dieser Farbstoff weder zur tierischen noch zur pflanzlichen Faser Affinität zeigt, muss er in jedem Falle durch eine Beize fixiert werden, und zwar entstehen mit Tonerdebeizen rote, mit Eisenoxydbeizen violette, mit Zinnbeizen orange und mit Chromoxydbeizen bordeauxbraune, sehr licht-, seifen- und walkechte Färbungen.

Bei der Türkischrotfärberei unterscheidet man das alte Weissbadverfahren und das Neurotverfahren (Türkischrotölverfahren). Bei ersterem geschieht das Beizen in einer Mischung von Tournantöl mit Mist (Schaf- oder Kuhmist) in einer wässerigen Na_2CO_3-Lösung. Das im Mistbade (Emulsionsbade) behandelte Garn wird dann nach 24stündigem Liegen an der Luft unter mässiger Erwärmung getrocknet, wobei sich die durch Oxydation gebildete unlösliche Oxyfettsäure auf der Faser fixiert. Dieselbe Operation wird noch zweimal wiederholt, worauf das Garn viermal mit schwacher Sodalösung (den sog. Weissbädern) behandelt wird, um das überschüssige Öl zu entfernen. Dann wird das Garn gut gewässert, gewaschen, getrocknet, noch warm mit einer Sumachabkochung „galliert" und hierauf mit einer Lösung von basischem Alaun gebeizt. Dann endlich erfolgt das Färben mit einer Alizarinlösung, worauf durch Kochen des Garns mit Seife und Zinnsalz das sog. Schönen (Avivieren und Rosieren) erfolgt.

Viel weniger Zeit in Anspruch nimmt das Neurotverfahren, bei dem an Stelle von Tournantöl (saurem Olivenöl) ein mit Ammoniak neutralisiertes Türkischrotöl tritt. Über letzteres siehe den Artikel „Ölbeizen". Beim Neurotverfahren wird das Baumwollgarn mit Soda abgekocht, dann gewaschen, mit warmer neutr. Türkischrotöllösung durchtränkt, getrocknet, gedämpft, mit Tonerdebeize behandelt, gefärbt, nochmals mit Türkischrotöl behandelt, wieder gedämpft und schliesslich zweimal mit Seife unter Druck „geschönt".

Bisher war es unmöglich, den wertvollen türkischroten Lack auch in der Apparatenfärberei zu benutzen, denn das zum Türkischrot erforderliche Alizarin konnte bis jetzt in gelöstem Zustande nicht verwendet werden, wenn der richtige, alle seine wertvollen Eigenschaften zeigende türkischrote Lack dabei entstehen sollte. Diesen Mangel beseitigt das neue patentierte Verfahren von F. Kornfeld, wodurch es möglich ist, mit den für die Apparatenfärberei not-

wendigen klaren Lösungen zu arbeiten und doch den richtigen Türkischrotlack zu erzielen. Kornfeld erreicht das durch Calciumsaccharat; diese Verbindung ist alkalisch genug, um das Alizarin in Lösung zu halten und enthält zugleich die zur Erzeugung des Türkischrots nötige Menge Kalk. Letzterer fällt in Form von Alizarinkalk erst dann, wenn ein dritter, zum Alizarin Affinität zeigender Körper hinzutritt, d. h. die Faser mit der in ihr gefällten fettsauren Tonerde.

Das D. R. P. 138 391 zur Herstellung von Türkischrot oder Türkischrosa bezweckt eine Neuerung bezw. Vereinfachung des Neurot-Prozesses, insbesondere eine Zeitabkürzung beim Beizen und bessere Fixierung der Tonerde und des Alizarins. Sie besteht darin, dass man die Baumwolle zunächst wie üblich ölt und trocknet, dann aber, abweichend von der bisher geübten Methode, in verhältnismässig dünne Lösungen geeigneter Tonerdesalze bringt und diese Lösungen langsam erwärmt. Dadurch soll eine so innige und vollständige Fixierung der Tonerde auf der Baumwolle erhalten werden, dass das Verhängen oder Trocknen, sowie das Fixieren mit Wasserglas, Soda u. s. w. überflüssig wird. Es genügt ein kurzes Spülen nach dem Beizen, wonach sofort ausgefärbt werden kann. Als für dieses Verfahren geeignete Tonerdesalze empfiehlt das Patent normale essigsaure, milchsaure, ameisensaure, chromwasserstoffsaure, phtalsaure und normale oder saure schwefligsaure Tonerde, sowie dieselben Salze mit einem Überschuss an freier Essigsäure, Ameisensäure oder Milchsäure.

Türkischrotöl siehe „Ölbeizen".

Türkischrotöl:

Iso-Seife:

Tuschen. Im allgemeinen versteht man unter Tuschen Aquarellfarben (s. d.) zum Kolorieren von Zeichnungen, die, abgerieben und mit einem Bindemittel versetzt, in Formen gepresst werden. Als Bindemittel dienen weisse Leimlösungen, Tragant, Gummi arabicum u. s. w.

Die Chinesische Tusche wird in China aus sehr sorgfältig bereitetem Russ dargestellt. Hauptsächlich benutzt man Russ, der von Hanföl, Kohlsamenöl, Bohnenöl, Dryandraöl, Kampfer oder frischem Harz, seltener solchen, der durch Verkohlen von Tannenholz gewonnen wird. Die Verkohlung der Öle geschieht in kleinen Tonlampen. Man benutzt nur den sich am weitesten von der Flamme entfernt absetzenden Russ, der frei von unverbrannten Ölbestandteilen ist; er wird wiederholt in verschlossenen Gefässen ausgeglüht, durch feine Siebe getrieben und muss sehr trocken aufbewahrt werden.

Als Bindemittel dient Rinderleim oder Fischleim (am besten eine Mischung von beiden). Die Leimbereitung geschieht ebenfalls mit peinlichster Sorgfalt; zur Reinigung und Konservierung setzt man dem Leim verschiedene Substanzen und zur Parfümierung etwas Kampfer und Moschus zu.

Russ und Leimlösung werden zu Brei geknetet und dieser zu Kugeln geformt. Letztere kocht man nach dem Trocknen im Wasserbad, knetet und stampft sie nach dem Erkalten stundenlang im Mörser und wiederholt das Trocknen, Kochen und Kneten viele Male, bis ausserordentlich gleichmässige Mischung erreicht ist.

Schliesslich bildet man aus der Masse besondere Formen, die entsprechend gestempelt und vergoldet werden.

Tussol = mandelsaures Antipyrin (*Antipyrinum amygdalinicum*). Durch Erhitzen von Antipyrin (s. d.) in entsprechendem Verhältnis mit Mandelsäure im Dampfbade zum Schmelzen und Umkristallisieren der erkalteten Schmelze aus Alkohol erhalten.

Farblose, bitter schmeckende, in H_2O und in Alkohol lösliche Kristalle vom Sch. P. 52—53°.

Das Tussol hat ausser den antipyretischen noch narkotische Eigenschaften; man verordnet es als Spezifikum gegen Keuchhusten, ferner bei Bronchial- und Kehlkopfkatarrhen.

Da Milch das Tussol in seine Bestandteile spaltet, so darf es niemals in Milch oder unmittelbar vor oder nach Milchmahlzeiten gegeben werden.

Tussol „Höchst" . . . . H Mk. 9,50; 1 kg Mk. 90,00

U.

Überchlorsäure (*Acidum perchloricum*). $HClO_4$. Über die Darstellung der überchlorsauren Salze (Perchlorate) s. unter „Chloralkaliprozess, elektrolytischer", unter Kaliumperchlorat im Artikel „Kaliumverbindungen" sowie unter „Perchlorate". Die freie Überchlorsäure hat nur als Reagens einige Wichtigkeit; man stellt sie aus dem Kaliumperchlorat durch Umsetzung mit Kieselfluorwasserstoffsäure dar, entsprechend der Gleichung $2\,KClO_4 + H_2SiF_6 = K_2SiF_6 + 2\,HClO_4$. Die Überchlorsäure dient nach Wense und Caspari zur Best. des Kaliums (vgl. Zeitschr. f. angew. Chem. 1891, 691 und 1893, 68), und zwar verdient diese Bestimmungsmethode warme Empfehlung.

Überchlorsäure, techn., sp. G. 1,125 (20%) . . . . 1 kg Mk. 3,50
„ chem. rein, sp. G. 1,125 (20%) . . . . 1 „ „ 17,00
„ „ „ sp. G. 1,410 (50%) . . . . 1 „ „ 30,00

Überchlorsaure Salze siehe „Perchlorate".

Überhitzer siehe „Dampfüberhitzer".

Überkohlensäure siehe Kaliumperkarbonat (No. 26 unter „Kaliumverbindungen") und Natriumperkarbonat (No. 33 unter „Natriumverbindungen").

Übermangansaures Kali (Kaliumpermanganat) siehe No. 27 unter „Kaliumverbindungen".

Übermangansaures Natrium (Natriumpermanganat) siehe No. 34 unter „Natriumverbindungen".

Überschwefelsäure siehe „Persulfate".

Uhrgläser.

Uhrgläser von farblosem Glase:

Durchm.	3	4	5	6	7	8	9	cm.
Stück	0,05	0,05	0,06	0,10	0,12	0,14	0,18	Mk.

Durchm.	10	12	14	16	18	20	22	cm.
Stück	0,23	0,35	0,50	0,55	0,80	1,00	1,25	Mk.

Uhrgläser mit plangeschliffenem Boden, zentralem Loch oder seitlichem Ausschnitt mehr . . . . Stück Mk. 0,10—0,20

Uhrgläser, paarweise aufeinander geschliffen:

Durchm.	4	5	6,5	8	9	10,5	13	15,5	cm.
Paar	0,20	0,25	0,35	0,40	0,50	0,70	1,40	1,60	Mk.

Klemmen von Messingdraht für Uhrgläser von:

	5	6,5	8	cm Durchm.
Stück	0,20	0,25	0,30	Mk.

Klemmen von Messingblech für Uhrgläser von:

	5	6,5	8	10	12	cm Durchm.
Stück	0,25	0,30	0,35	0,50	0,75	Mk.

Uhrgläser:

Ultrafilter, ein gewöhnliches Filter, das mit einer Gallerte (Gelatine, Kollodium) imprägniert ist und dazu dient, aus kolloidalen Lösungen die feinsten suspendierten Teilchen zu entfernen. Hierzu wird die Flüssigkeit durch das Ultrafilter (das von H. Bechhold erfunden ist) unter starkem Druck hindurchgetrieben.

Ultramarin (Lasurblau). Blaue Farbe, die früher aus dem Lasurstein (*Lapis Lazuli*) durch Pulverisieren und Schlämmen bereitet wurde, jetzt aber ausschliesslich künstlich dargestellt wird, und zwar so, dass man eisenfreien Ton und Schwefel mit Soda oder mit Glaubersalz und Kohle schmilzt. Das Prinzip des Verfahrens beruht auf der Vereinigung von Ton mit Schwefelnatrium, und je nach der Art, wie man letzteres bei dem Prozesse darstellt, unterscheidet man 1. das Sodaverfahren, 2. das Sulfatverfahren und 3. das kombinierte Verfahren.

Zur Herstellung von Soda-Ultramarin mischt man den geschlämmten, getrockneten und schwach geglühten, möglichst Fe-freien Kaolin mit reiner Soda, arsenfreiem Schwefel und Holzkohle; ein Teil der Soda wird häufig durch Sulfat ersetzt, während man als Reduktionsmittel ausser der Kohle auch wohl Braunkohlenpech oder Kolophonium mit verwendet. So besteht z. B. ein bekannter Satz aus 100 T. Kaolin, 46 T. Soda, 41 T. Sulfat, 13 T. Schwefel und 17 T. Kohle. Noch beliebter ist ein Satz aus 100 T. Porzellanerde, 90 T. Soda, 100 T. Schwefel, 4 T. Kohle und 6 T. Kolophonium oder Schwarzpech. Das Brennen der Mischung geschieht in bedeckten Schamottetiegeln oder in grossen Schamottemuffeln bei Gelbglühhitze; besonders wichtig ist sorgfältiger Luftabschluss, also die Gegenwart reduzierender Heizgase. Vielfach schmilzt man die Soda mit dem Kaolinpulver zu einer „Farbbasis“ zusammen und lässt dann erst diese in einer zweiten Operation auf die übrigen Bestandteile einwirken.

Zur Darstellung von Sulfat-Ultramarin bereitet man zunächst ein inniges Gemisch, das z. B. aus 100 T. Kaolin, 80 T. kalz. Na_2SO_4, 17 T. Kohle und 10 T. S (je mehr Na_2SO_4, um so weniger S und umgekehrt) besteht. Beim Rösten des Sulfat-Ultramarins erhält man zunächst ein grünes Produkt; dasselbe wird wiederholt mit H_2O ausgelaugt, fein gemahlen, abgepresst, getrocknet, gesiebt und schliesslich „blau“ gebrannt. Das Blaubrennen besteht darin, dass die Masse mit Schwefel unter Luftzutritt geröstet wird.

Das kombinierte Verfahren beruht darauf, dass man Sätze von Soda-Ultramarin und von Sulfat-Ultramarin gemischt verarbeitet.

Das nach einem dieser Verfahren gewonnene Roh-Ultramarin wird in Kesseln mehrmals mit H_2O ausgekocht, wodurch Na_2SO_4 und Na_2SO_3 entfernt werden. Dann mahlt man die Masse, laugt nochmals aus und entfernt durch Zentrifugieren oder in Filterpressen das Wasser. Schliesslich erfolgt das sogenannte Strecken, wobei zur Erzielung feiner Qualitäten das Ultramarin mit der vierfachen Menge $MgCO_3$, für geringere Sorten mit der 10 fachen Menge Kreide, Gips oder Kaolin gemischt und vermahlen wird; Zusätze von Glyzerin verleihen den Präparaten einen dunkleren Ton.

Präparate, die an SiO_2 reich sind, lassen sich auf Ultramarinviolett und auf Ultramarinrot verarbeiten. Zur Darstellung des ersteren behandelt man Ultramarinblau bei erhöhter Temperatur entweder mit Chlor und Wasserdampf oder mit HCl und Luft oder schliesslich mit Salmiak und Nitraten. Durch Einwirkung von HCl- oder HNO_3-Dämpfen bei etwa 130° wird Ultramarinblau in Ultramarinrot übergeführt.

Das D. R. P. 149 203 will den unvorteilhaft hohen Schwefelverbrauch und den grossen Brennstoffaufwand bei der Ultramarinfabrikation dadurch vermeiden, dass man zunächst die Muffel, worin das Ultramarin erhitzt wird, mit einer doppelten Wandung umgibt. Dieser Zwischenraum steht mit einem Ventilator in Verbindung, so dass die aus der eigentlichen Muffel entweichenden schwefligen Gase nicht ins Freie gelangen, sondern nach einer Kondensationsanlage hin befördert werden. Ferner ist die Muffel dreiteilig angeordet und wird gleich einem Schachtofen betrieben, so dass zunächst oben ein Vorwärmeraum ist, in den die zu glühende Masse eingebracht wird; dann folgt der eigentliche Reaktionsraum, und schliesslich der Kühlraum.

Das D. R. P. 156 335 verwendet zur Herstellung von Ultramarin ein Gemisch aus Kohle, Porzellanerde, Schwefel, Rohsoda, Reishülsen und andern geeigneten Stoffen. Der Hauptzweck des Verfahrens ist, Kohle und Kieselerde in ein und demselben Rohstoff zuzugeben; ein derartiger Rohstoff wird auch so erhalten, dass man Reishülsen bei 300—400° verkohlt.

Das D. R. P. 206 466 bezweckt, statt der zwei Phasen des Brennverfahrens (Roh- oder Grünbrand und Blaubrand) das Brennen der Einsätze in drei Phasen vorzunehmen, wodurch man unter bestimmten Bedingungen, wegen der auf den Wortlaut des Patentes verwiesen sei, in kürzerer Zeit gleich gute Endprodukte wie nach dem alten Verfahren erhält.

Über die Konstitution des Ultramarins herrschen noch Zweifel. Das Ultramarinblau bildet ein lasurblaues, geruch- und geschmackloses, hygroskopisches, in allen gewöhnlichen Lösungsmitteln unlösliches Pulver, das durch Säuren und sauer reagierende Salze unter Entwickelung von H_2S zersetzt (entfärbt) wird.

Ultramarin dient zum Bemalen von Kalkputz, zum Tapeten- und Zeugdruck sowie zum Entfärben (Bläuen) gelblicher Stoffe, wie Zucker, Papier, Stärke, Wäsche u. s. w. Die geringe Widerstandsfähigkeit des Ultramarins gegen Säuren ist der Grund, dass die Produktion eher zurückgeht als ansteigt.

Ultramarin:

Vereinigte Ultramarinfabriken Akt.-Ges. vorm. Leverkus, Zeltner & Consorten, Köln.

Ultramaringelb siehe „Chromfarben".

Ultramikroskopische Teilchen siehe „Mikroskopie".

Umbra siehe „Erdfarben".

Unal siehe „Photographische Chemikalien".

Unfallverhütung.

Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie.

I. Bauanlagen und Einrichtung der Gebäude.

§ 1. Die Fussböden sowie die feststehenden Laufbühnen und Treppen sind an den Verkehrs- und Arbeitsstellen in einem gangbaren sicheren Zustande zu erhalten.

§ 2. Die Arbeitsräume und Betriebsstätten müssen, soweit es die Eigenart des Betriebes zulässt, nach Möglichkeit so eingerichtet oder mit solchen Vorrichtungen versehen sein, dass die Luft von schädlichen Mengen gesundheitsgefährlicher Gase, Dämpfe oder Stoffe jeder Art (Staub) freigehalten wird.

§. 3. Feststehende Treppen von mehr als 1 m Höhe müssen mindestens an einer Seite mit schützender Einfassung (Geländer oder Wand mit einer Vorrichtung zum Festhalten), Treppen, welche gleichzeitig in beiden Richtungen benutzt werden, müssen auf beiden Seiten mit umfassbaren Geländern versehen sein.

§ 4. An denjenigen Stellen der Arbeitsräume, an welchen bei gewöhnlicher Vorsicht Gefahr besteht, dass Menschen durch Hinabstürzen sich verletzen oder durch herabfallende Gegenstände beschädigt werden, sind, soweit es ohne erhebliche Störung des Betriebes ausführbar ist, Sicherheitsvorrichtungen anzubringen.

§ 5. In allen Anlagen, in welchen feuergefährliche Gewerbe betrieben oder leicht brennbare Stoffe verarbeitet werden, muss nach Möglichkeit durch geeignete Vorrichtungen, insbesondere Anbringung von feuersicheren Treppen oder Sicherheitsleitern, sowie durch Türen, die nicht nach innen schlagen, Sorge dafür getragen werden, dass bei Ausbruch einer Feuersbrunst die Rettung der Arbeiter bewerkstelligt werden kann.

II. Beleuchtung.

§ 6. Die Arbeitsräume und Betriebsstätten einschliesslich der Zugänge müssen während der Betriebszeit bezw. während der Dauer ihrer Benutzung genügend erleuchtet sein.

§ 7. Räume, in welchen sich explosive oder brennbare Gase befinden oder bei Anwendung gewöhnlicher Vorsicht in gefahrdrohender Menge entwickeln können, sowie Räume, in welchen Explosivstoffe erzeugt oder aufbewahrt werden, dürfen nur vermittelst zuverlässiger isolierter Innen- oder Aussenbeleuchtung erhellt oder nur mit Sicherheitslampen betreten werden.

III. Maschinen und Transmissionen.

§ 8. Sämtliche Maschinen und Triebwerke (Transmissionen oder deren Teile, Wellen, Riemenscheiben, Zahnräder, Schwungräder, gezahnte Getriebe, Treibriemen, Treibseile und Ketten u. s. w.) müssen, soweit solches nicht durch den Zweck derselben ausgeschlossen wird, so eingefriedigt oder mit geeigneten Schutzvorrichtungen versehen werden, dass Menschen bei der Arbeit oder beim Verkehr durch die bewegten Teile nicht gefährdet werden.

Mit der Bedienung der Betriebsmaschinen (Motoren) sollen jugendliche und weibliche Arbeiter nicht betraut werden.

§ 9. Alle hervorstehenden Teile an Wellen, Riemenscheiben, Kupplungen müssen vermieden oder zweckentsprechend eingekapselt werden.

§ 10. Das Reinigen, Schmieren und Reparieren der Maschinen und Transmissionen während der Bewegung, das Anlegen von Leitern an bewegte Wellen, das Auflegen von Riemen auf bewegte Scheiben darf nur geduldet werden, wenn bei gewöhnlicher Vorsicht eine Gefahr für den Arbeiter damit nicht verbunden oder durch Benutzung geeigneter Vorrichtungen ausgeschlossen ist.

§ 11. Alle Vorrichtungen, Ausrückungen, welche dazu dienen, Maschinen und Transmissionen in Ruhe zu setzen, müssen bequem erreichbar, leicht zu handhaben und so beschaffen sein, dass sich an denselben nichts selbständig auslöst oder einrückt.

§ 12. Arbeitsmaschinen (Kreissägen, Fräsen und andere Holzbearbeitungsmaschinen, Werkzeugmaschinen, Walzen-, Koller- und Mahlgänge, Steinbrecher, Zentrifugen u. s. w.), namentlich solche mit rasch laufenden Schneidezeugen, müssen mit Schutzvorrichtungen versehen sein, insofern solche ohne wesentliche Behinderung des Betriebes angebracht werden können.

§ 13. Beginn und Ende der Bewegung der Betriebsmaschinen muss nach allen Räumen, in denen sich Arbeitsmaschinen oder Apparate befinden, die an die Kraftmaschine angeschlossen sind, in passender und verständlicher Weise signalisiert werden. Ebenso muss von jenen Räumen aus ein Signal zum Stillstellen der betreffenden Betriebsmaschinen gegeben werden können, wenn nicht Einrichtungen zur Aussetzung der Transmissionen in den betreffenden Räumen vorhanden sind, oder wenn nicht durch die Art der Anlage und des Betriebes eine Gefahr überhaupt ausgeschlossen ist.

§ 14. Wo dieselbe bewegende Kraft von verschiedenen Unternehmern selbständig benutzt wird, müssen Einrichtungen getroffen sein, welche es ermöglichen, jeden einzelnen Betriebsteil unabhängig von dem Gesamtbetriebe rasch und sicher in Ruhe zu versetzen.

IV. Apparate unter Druck.

§ 15. Kochgefässe, in denen mit Überdruck gearbeitet wird, sollen ihrer Benutzung entsprechend konstruiert und vor ihrer Inbetriebsetzung mit $1^1/_2$fachem Maximalarbeitsdruck sachverständig geprüft werden.

Es ist Sache des Betriebsunternehmers bezw. Betriebsleiters, je nach der Inanspruchnahme des Gefässes diese Prüfung in geeigneten Zeiträumen wiederholen zu lassen.

V. Aufzüge.

§ 16. Alle Aufzüge und Fahrstühle, welche durch mehrere Stockwerke gehen, müssen so eingerichtet werden, dass:
- die Bahn des Fördergefässes und des Gegengewichtes zweckentsprechend abgeschlossen ist,
- die Zugangsöffnung zum Schachte mit einer zweckmässigen Abschlussvorrichtung versehen ist,
- die Förderschale, wenn sie beim Auf- und Abladen von Arbeitern betreten werden muss, festgestellt werden kann,
- die Verständigung zwischen den Förderstellen durch leicht funktionierende Vorrichtung gesichert ist.

Die Förderung von Menschen darf nur da zugelassen werden, wo sie mit Rücksicht auf die Natur des Betriebes nicht zu umgehen ist. Der Aufzug muss in diesem Falle mit Fangvorrichtung und Korbdach versehen und die Förderschale allseitig umschlossen sein. Wo die Förderung von Personen stattfindet, darf die Belastung ein Drittel der angegebenen Tragfähigkeit nicht überschreiten.

§ 17. An Fahrstühlen und mechanischen Aufzügen muss die Tragfähigkeit in Kilogrammen an einer in die Augen fallende Stelle, ebenso müssen an den Zugangsthüren der Fahrstühle die Worte „Vorsicht, Fahrstuhl" in deutlicher Schrift angebracht werden.

VI. Geräte.

§ 18. Die bei Fördermaschinen und Hebevorrichtungen zur Verwendung kommenden Ketten, Seile und Gurte müssen in geeigneten Zeiträumen einer Revision unterworfen werden.

VII. Schutzmittel und Kleidung.

§ 19. Schutzbrillen, Masken und Respiratoren sind den Arbeitern bei solchen Verrichtungen zur Verfügung zu stellen und ihre Benutzung zu empfehlen, wo dieselben erfahrungsgemäss erforderlich sind und die Art der Arbeit solche zulässt.

§ 20. Anliegende Kleider sind überall da zu benutzen, wo solche erfahrungsgemäss erforderlich sind.

VIII. Verwaltung.

§ 21. Auf jeder Fabrik, auf der nicht mit Leichtigkeit sachgemässe Hilfe zu erlangen ist, müssen die nötigsten Mittel für erste Hilfeleistung bei plötzlichen Unglücksfällen (Verbandzeug, event. Tragbahren, Krankenbetten u. s. w.) vorhanden sein.

§ 22. Die Vorschriften zur Verhütung von Unfällen sind an geeigneter Stelle durch Anschlag bekannt zu machen.

IX. Übergangsbestimmungen.

§ 23. Für die in Gemässheit vorstehender Bestimmungen zu treffenden Änderungen wird den Betriebsunternehmern eine Frist von sechs Monaten vom Tage der offiziellen Bekanntmachung an gewährt.

§ 24. Der Genossenschaftsvorstand ist berechtigt, die Frist der Einführung der Betriebseinrichtungen, wie sie in diesen Vorschriften gefordert werden, auf Antrag des betreffenden Unternehmers und Befürwortung des Sektionsvorstandes zu verlängern.

X. Strafbestimmungen.

§ 25. Genossenschaftsmitglieder, welche den Unfallverhütungsvorschriften zuwiderhandeln, können durch den Genossenschaftsvorstand

in eine höhere Gefahrenklasse eingeschätzt, oder falls sich dieselben bereits in der höchsten Gefahrenklasse befinden, mit Zuschlägen bis zum doppelten Betrage ihrer Beiträge belegt werden (§ 78 Abs. 1 Ziffer 1 des U.-V.-G.).

Versicherte Personen, welche den Allgemeinen Unfallverhütungsvorschriften zuwiderhandeln, oder welche die angebrachten Schutzvorrichtungen nicht benutzen, missbrauchen oder beschädigen, verfallen in eine Geldstrafe bis zu 6 Mark, welche der betreffenden Krankenkasse zufällt. Die Festsetzung der hiernach event. zu verhängenden Geldstrafen erfolgt durch den Vorstand der Betriebs-(Fabrik-)Krankenkasse, oder wenn eine solche für den Betrieb nicht errichtet ist, durch die Ortspolizeibehörde. Die betreffenden Beträge fliessen in die Krankenkasse, welcher der zu ihrer Zahlung Verpflichtete zur Zeit der Zuwiderhandlung angehört (§ 78 Abs. 1 Ziffer 2 und § 80 des U.-V.-G.).

Besondere Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie für den Betrieb von Dampffässern und sonstigen Apparaten und Gefässen unter Druck.

(Beschlossen von der Genossenschaftsversammlung zu Nürnberg am 29. Juni 1896.)

Ausser den Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie vom 26. September 1888 gelten für den Betrieb von Dampffässern und sonstigen Apparaten und Gefässen unter Druck folgende Bestimmungen.

A. Für Arbeitgeber und Betriebsbeamte.

§ 1. Die nachstehenden Bestimmungen gelten:

1. für alle Gefässe, in welchen gespannter Dampf, der einem andern Dampferzeuger entnommen ist, mit einer höheren, als der atmosphärischen Spannung verwendet wird (Dampffässer).
2. für alle sonstigen Apparate und Gefässe, in denen während der Arbeit ein Überdruck vorhanden ist.

Ausgenommen von diesen Bestimmungen sind:

a) Maschinenteile und dergleichen, insofern dieselben nicht unter den Begriff Apparate und Gefässe fallen (Dampfcylinder, Dampfkompressoren, Dampfleitungsrohre, Dampfheizungen, Kalanderwalzen, Gummipressplatten u. s. w.);

b) diejenigen Mineralwasserapparate und Trantportgefässe komprimierter Gase, bei denen das Produkt aus dem Fassungsraum in Litern und dem Betriebsdruck in Atmosphären die Zahl 300 nicht überschreitet, sowie sonstige Apparate und Gefässe, bei denen dieses Produkt die Zahl 500 nicht übersteigt; ferner mit Dampfmantel versehene offene Kochgefässe bis zu 1 m Durchmesser;

c) diejenigen Apparate und Gefässe, bei denen der Überdruck $^1/_2$ Atmosphäre nicht übersteigt, und eine Sicherheitsvorrichtung vorhanden ist, welche das Eintreten eines höheren Drucks unmöglich macht;

d) diejenigen Apparate und Gefässe, in denen regelmässig abwechselnd hydraulischer und Dampf-, Luft- oder Gasdruck erzeugt wird, wenn der hydraulische Druck mindestens das $1^1/_2$fache des Dampf-, Luft- oder Gasdrucks beträgt (Holz-Imprägnierungskessel).

§ 2. Sämtliche unter die Bestimmungen des § 1 fallenden Apparate und Gefässe sind auf ihre Betriebssicherheit durch einen nach § 3 befugten Sachverständigen hinsichtlich ihrer Einrichtung zu untersuchen und einer Druckprobe zu unterwerfen. Diese Prüfung ist bei neu auf-

zustellenden Apparaten vor der Inbetriebsetzung und bevor dieselben eingemauert und verkleidet sind, vorzunehmen; bei älteren Apparaten nach jeder grösseren Reparatur und bei feststehenden Apparaten nach jeder Veränderung des Betriebsortes.

Die Druckprobe ist mit dem $1^1/_2$fachen zulässigen Arbeitsdruck, mindestens jedoch mit einer denselben um eine Atmosphäre übersteigenden Pressung auszuführen.

Nach bestandener Prüfung ist der Apparat, beziehungsweise das Gefäss von den Sachverständigen mit einem Stempel zu versehen.

Die Ergebnisse der Druckprüfung sind in ein zweckentsprechend eingerichtetes Revisionsbuch einzutragen, welches dem Beauftragten auf Verlangen jederzeit vorzulegen ist.

§ 3. Zur Ausführung der Prüfungen sind befugt die Beauftragten der Berufsgenossenschaft, Dampfkesselrevisoren, und sonstige Techniker, welche den an die Dampfkesselrevisoren gestellten Ansprüchen genügen, und denen die Befugnis von der Behörde oder von dem Genossenschaftsvorstande übertragen worden ist.

Die Auswahl des Sachverständigen aus dem Kreise der vorbezeichneten Personen bleibt dem Betriebsunternehmer überlassen.

§. 4. Jedes mit Dampf geheizte Gefäss und jeder unter Druck stehende Apparat muss für sich von der Dampf-, beziehungsweise Druckleitung abgesperrt werden können.

Die Feuerungen, durch welche Druckapparate oder Druckgefässe geheizt werden, müssen so eingerichtet sein, dass ihre Einwirkung auf die letzteren ohne weiteres gehemmt werden kann.

§ 5. An jedem Dampffass und jedem Apparat oder Gefäss unter Druck oder deren Druckleitung muss ein zuverlässiges Sicherheitsventil und ein zuverlässiges Manometer nebst Kontrollflansch angebracht sein.

Werden mehrere Dampffässer oder Apparate unter gleichem Druck von derselben Druckleitung gespeist, so genügt die Anbringung eines für diesen Druck eingestellten Sicherheitsventils an der gemeinsamen Leitung.

Die Sicherheitsventile müssen mindestens eine dem Querschnitt des betreffenden Zuleitungsrohres gleichkommende Öffnung haben.

Apparate und Gefässe, welche für den höchsten Druck des Druckerzeugers geprüft sind, bedürfen keines besonderen Sicherheitsventils oder Manometers. Der Druckerzeuger muss dann mit den entsprechenden Sicherheitsvorrichtungen zur Begrenzung des Druckes versehen sein.

Bei Autoklaven kann das Sicherheitsventil und der Kontrollflansch am Manometer in Wegfall kommen; auch kann das Manometer unter Zustimmung des Beauftragten durch ein Thermometer ersetzt werden, sofern ersteres infolge der Eigenart des Betriebes nicht funktionieren würde.

§ 6. An jedem Dampffass beziehungsweise an jedem Apparate und Gefässe unter Druck muss mit dauerhafter, nicht entfernbarer Schrift die Nummer und der höchste zulässige Überdruck angegeben sein.

Die Betriebsunternehmer haben die unter diese Unfallverhütungsvorschriften fallenden Dampffässer, Apparate und Gefässe unter Druck in ein Verzeichnis aufzunehmen, welches auf Erfordern dem Beauftragten jederzeit vorzulegen ist.

§ 7. Die Besitzer von Dampffässern und von Apparaten und Gefässen unter Druck sind verpflichtet, dieselben alljährlich einer äusseren Revision zwecks Kontrolle der Sicherheitsvorrichtungen, und, sofern die Bauart dies gestattet, in angemessenen Zeiträumen von längstens 3 Jahren einer inneren Besichtigung zu unterwerfen. Überdies sind die bezeichneten Apparate und Gefässe in Zeiträumen von längstens 6 Jahren einer Druckprobe (§ 2 Abs. 2) durch einen der genannten Sachverständigen unterziehen zu lassen. Bei denjenigen Apparaten, deren Bauart eine innere Besichtigung nicht zulässt, muss die Druckprobe in Zeiträumen von längstens 3 Jahren erfolgen. Einmauerungen und Ver-

kleidungen sind bei der Wasserdruckprobe, soweit es der Sachverständige für erforderlich erachtet, zu entfernen und die Gefässe gereinigt bereit zu halten.

Für Apparate, welche erfahrungsmässig einer starken Abnutzung unterliegen, sei es durch korrodierende Einwirkungen, direkte Feuerung, grosse Temperaturschwankungen oder besonders hohe Spannungen, wie Autoklaven, Gefässe für verflüssigte Gase u. s. w., können von dem Genossenschaftsvorstande kürzere Zeiträume für die Prüfungen festgesetzt werden.

§ 8. Von jeder Explosion eines der Gefässe, die diesen Unfallverhütungsvorschriften unterliegen, ist sofort dem Sektionsvorstande Anzeige zu erstatten, auch wenn dadurch Verletzungen von Personen nicht herbeigeführt sind.

B. Vorschriften für Arbeitnehmer.

§ 9. Sämtliche Sicherheitsvorrichtungen sind stets in brauchbarem Zustande zu erhalten.

§ 10. Die Verschlüsse sind sorgfältig in Stand zu halten, das Sichtungsmaterial ist sachgemäss zu verwenden.

§ 11. Bei Schraubenverschlüssen sind stets sämtliche Schrauben zu benutzen, fehlerhafte Schrauben und Muttern sind sofort zu ersetzen. Das Anziehen der Schrauben hat in vorsichtiger und gleichmässiger Weise zu erfolgen; die Benutzung aussergewöhnlicher Mittel zum Nachziehen, z. B. Aufstecken von Rohren auf die Schlüssel, Verwendung langer Eisenstangen bei Flügelmuttern oder Antreiben derselben durch Hammerschläge ist verboten.

§ 12. Das Lösen der Verschlussschrauben darf erst erfolgen, nachdem die Druckleitung abgesperrt und der Druck aus dem Gefäss völlig beseitigt ist.

§ 13. Der Arbeitsdruck im Gefäss darf die festgesetzte höchste Spannung nicht überschreiten. Die Sicherheitsventile sind bei jeder neuen Beschickung durch vorsichtiges Anheben zu lüften; jede Vergrösserung der Ventilbelastung ist verboten.

§ 14. Grössere Undichtigkeiten, Beschädigungen und Abrostungen an den Apparaten und Gefässen sind sofort dem Vorgesetzten zu melden.

C. Allgemeine und Strafbestimmungen.

§ 15. Für die in Gemässheit vorstehender Bestimmungen zu treffenden Änderungen wird den Betriebsunternehmern eine Frist von 6 Monaten vom Tage der amtlichen Bekanntmachung durch den Reichsanzeiger gewährt.

§ 16. Der Genossenschaftsvorstand ist berechtigt, die Frist der Einführung der Betriebseinrichtungen, wie sie in diesen Vorschriften gefordert werden, auf Antrag des betreffenden Unternehmers und Befürwortung des Sektionsvorstandes zu verlängern.

§ 17. Diese Unfallverhütungsvorschriften sind durch Anschlag an geeigneter Stelle in den Betriebsräumen bekannt zu machen.

§ 18. Genossenschaftsmitglieder, welche diesen Unfallverhütungsvorschriften zuwiderhandeln, können durch den Genossenschaftsvorstand in eine höhere Gefahrenklasse eingeschätzt, oder falls sich dieselben bereits in der höchsten Gefahrenklasse befinden, mit Zuschlägen bis zum doppelten Betrage ihrer Beiträge belegt werden (§ 78 Abs. 1 Ziffer 1 des Unfallversicherungsgesetzes vom 6. Juli 1884).

§ 19. Versicherte Personen, welche diesen Unfallverhütungsvorschriften zuwiderhandeln, oder welche die angebrachten Schutzvorrichtungen nicht benutzen, missbrauchen oder beschädigen, verfallen in eine Geldstrafe bis zu 6 Mark. Die Festsetzung der hiernach eventuell zu verhängenden Geldstrafen erfolgt durch den Vorstand der Betriebs-(Fabrik-)Krankenkasse, oder wenn eine solche für den Betrieb nicht er-

richtet ist, durch die Ortspolizeibehörde. Die betreffenden Beträge fliessen in die Krankenkasse, welcher der zu ihrer Zahlung Verpflichtete zur Zeit der Zuwiderhandlung angehört (§ 78 Abs. 1 Ziffer 2 und § 80 des Unfallversicherungsgesetzes vom 6. Juli 1884).

Unfallverhütungs-Vorschriften für besondere Betriebe der chemischen Industrie können wegen Raummangels nicht wiedergegeben werden.

Vgl. den Artikel „Chemische Wäscherei“.

Unglasierte Tonwaren siehe „Tonwaren“.

Unglücksfälle, erste Hilfe. Nach Esmarch.

Bei allen Unglücksfällen muss der erste Grundsatz des Hilfe leistenden Laien bleiben: Nur nicht schaden!

Bei Verwundungen: Vor allem keine Verunreinigung, deshalb keine Charpie, kein Heftpflaster, kein Schwamm, keine schmutzige Leinwand, keine schmutzigen Finger, sondern Abspülen mit ganz reinem Wasser, besser mit solchem, das eben gekocht hat, am besten versetzt mit fäulnisswidrigem Mittel, wie Karbol, Salizyl, Kreolin oder Bleiwasser. Darin getaucht als Verband reine Leinwand oder Watte. Ist die Wunde von geronnenem Blute überzogen, so darf dieses nicht abgewischt, sondern muss gehütet werden. Wenn aus der Wunde hellrotes Blut in starkem Strahl absatzweise hervorspritzt, dann ist Pulsader verletzt und grosse Lebensgefahr. Schnell Arzt rufen. Bis dahin das blutende Glied in die Höhe heben und oberhalb der Wunde den Stamm der Pulsader stark zusammendrücken.

Verrenkung: Zu erkennen an der Formveränderung bei Vergleich mit dem Gelenk der anderen Seite. Das Gelenk muss möglichst bald eingerichtet werden, aber nur vom Arzt! Alle Versuche vermeiden, nur Ruhe, bis der Arzt kommt.

Verstauchung: Keine Formveränderung, aber Anschwellung des Gelenkes, jede Bewegung schmerzhaft. Ruhe, bis der Arzt kommt. Kalte Umschläge, kalte Einwickelung, aber nicht kneten, nicht reiben.

Verbrennung und Verbrühung: Bis der schnell gerufene Arzt kommt, den Verbrannten in warmem Zimmer auf den Fussboden oder Tisch legen, nicht ins Bett. Die Kleider entfernen. Wo es nötig, die Kleider mit scharfem Messer oder Schere vorsichtig so durchschneiden, dass sie von selbst abfallen; nicht ziehen oder reissen, weil man sonst die Blasen zerreisst. Nur keine Blasen abreissen! Sehr gespannte Blasen mit Nadel aufstecken. Klagt der Verbrannte über Durst, dann warmen erregenden Trank geben, Tee oder Grog.

Nicht kalte Umschläge. Ist Apotheke nahe, dann hole man antiseptische Brandsalbe oder Jodoformpulver, welches rasch die Schmerzen beseitigt. Auch ist Kreolin brauchbar oder Salizylsäure, darüber Watte oder Mull. Ist alles nicht zu haben, dann bestreichen mit Öl oder Schmalz, Butter, Sirup, Talk, Mehl. Jedenfalls die verbrannte Haut vor Einwirkung der Luft schützen.

Ist jemand in Kalkgrube oder Seifenlauge gefallen, dann stecke man ihn rasch in Wasser, auch mit Essigwasser waschen.

Ertrinken: Jeder Ertrunkene ist als scheintot zu betrachten, darum mit Hilfsversuchen nicht ermüden. Die dringendste Aufgabe ist, die Atmung wieder herzustellen. Man lege den Ertrunkenen auf den Bauch, den einen Arm unter den Kopf, Kopf und Brust etwas tiefer. Mund und Nase vom Schlamm reinigen, die Zunge hervorziehen. In die Nase Schnupftabak streuen, den Schlund mit Feder kitzeln, Brust und Gesicht reiben, bespritzen, mit nassem Tuch schlagen. Wenn nicht hilft, dann den Körper flach auf den Rücken legen, Kopf etwas erhöht, und künstliche Atmung hervorrufen durch Drücken des Brustkastens.

Zeigt sich wieder Atembewegung, dann in trockene Decken hüllen, möglichst in warmes Bett, warme Steine auflegen, warmes Getränk einflössen.

Erfrieren: Den Erfrorenen in geschlossenen kalten Raum bringen, nicht in warmen. Mit Schnee reiben, oder mit kalten nassen Tüchern; eiskaltes Wasserbad. Scharfe Riechmittel wie Salmiak anwenden, als innere Reizmittel kalten Wein oder Kaffee.

Erstickung: Die Bewusstlosen an die frische Luft schaffen, aber mit Vorsicht, damit die Helfer nicht selbst unterliegen. Rücksichtslos Fenster und Türen einschlagen, um frische Luft zu schaffen. In den Brunnen steigen nur mit Tuch vor dem Mund, welches in Essigwasser oder Kalkwasser getaucht.

Bewusstlosigkeit: Die einschnürenden Kleidungsstücke vom Halse entfernen. Frische Luft schaffen. Bei blassem Gesicht auf den Rücken legen, den Kopf niedrig. Bei gerötetem Gesicht den Kopf höher legen.

Hitzschlag: An kühlen Ort tragen, die Kleider öffnen, frische Luft zufächeln, mit kaltem Wasser begiessen, viel Wasser einflössen.

Vergiftung: Erbrechen erregen durch Reizung des Schlundes und Trinken von vielem warmem Wasser, wenn Brechmittel nicht da, bis der Arzt kommt. — Siehe auch den besonderen Artikel, „Gifte und Gegenmittel".

Das Fortschaffen Verunglückter muss mit Vorsicht geschehen auf einer irgendwie hergestellten Bahre. Nur zwei tragen die Bahre, der Dritte sorgt für den Patienten und wechselt ab. Die Bahre in eine Linie mit dem Verunglückten stellen, ihn rückwärts auf die Bahre schieben.

Die Träger nicht Schritt halten! dann schwankt die Bahre. Mit ungleichem Fuss antreten, dann die Bewegung der Bahre gleichmässig. Kurzen Schritt halten. Die Träger möglichst von gleicher Grösse.

Unschlitt siehe „Talg".

Unterchlorigsaure Salze (Hypochlorite) siehe „Bleichen" und „Chlorkalk".

Untersätze.

Untersatzschalen von Porzellan für Säuregefässe:

Innerer Durchm. .	6	7	8	9	10	12,5	15	18	20 cm.
Stück	0,12	0,15	0,18	0,25	0,30	0,35	0,50	0,60	0,75 Mk.

Unterschweflige Säure siehe „Thiosulfate".

Untersuchungen siehe „Chemische Untersuchungen".

Unverbrennliches Holz siehe „Holz".

Uralit. So bezeichnet man ein isolierendes und unverbrennbares Produkt, das zunächst einer Asbestpappe gleicht, dann aber im Ofen so gehärtet wird, dass es die Härte einer Metallplatte erlangt. Zur Herstellung walzt man eine Mischung von Asbest mit Spanischweiss und gallertartiger Infusorienerde zu Platten von 2 mm Dicke, glüht die Platten im Gasofen aus, tränkt sie mit einer Lösung von Natronwasserglas, trocknet, taucht sie dann in eine Natriumbikarbonatlösung, trocknet wieder und behandelt sie zuletzt in einem KCl-Bade. Das Verfahren ist durch verschiedene Patente, u. a. durch D. R. P. 143 880 geschützt.

Die Uralittafeln lassen sich leicht mit Tischlerwerkzeugen bearbeiten, zeigen einen bedeutenden Widerstand gegen das Biegen und isolieren Wärme ebenso gut wie Elektrizität.

Uran und Uranverbindungen.

1. Uran. U. A. G. = 239,4. Seltenes Element, das sich namentlich in Form von schwarzem Uranpecherz (Pechblende), chemisch Uranoxyduloxyd $U_3O_8 = 2\,UO_3 . UO_2$ findet. Das Uran selbst wird neuerdings durch Reduktion von Uranoxyd UO_3 mit C im elektrischen Ofen erhalten. Es ist ein eisenähnliches, an der Luft sich oberflächlich oxydierendes, stahlhartes Metall von sp. G. 18,7. Das Metall selbst findet keinerlei technische Verwendung. Die Verbindungen des Urans stehen an Giftigkeit denen des Arsens nicht nach.

Uran-Metall . . . . D Mk. 11,00; H Mk. 90,00

2. Uranoxyde. Wichtig ist nur das Urantrioxyd UO_3, welches beim Erhitzen von Uranylnitrat auf 200° als gelbbraunes Pulver zurückbleibt. Dasselbe löst sich leicht in Säuren und bildet damit die Uranoxd- oder Uranyl-Salze, worin das zweiwertige Radikal Uranyl (UO_2) die Stelle des Metalls vertritt.

Durch Fällen von Uranyl-Salzlösungen mit KOH, NaOH, NH_3, $Ba(OH)_2$ u. s. w. erhält man nicht Hydroxyde des Urans, vielmehr uransaure Salze (Uranate), die in der Technik unter der Bezeichnung Uranoxyde gehen und zur Herstellung von gelbgrün fluoreszierendem Glas (Uranglas) benutzt werden. Namentlich wird das Natriumuranat (Natriumdiuranat) $Na_2U_2O_7$ im Grossen dargestellt und kommt als Urangelb oder Uranoxydnatron in den Handel.

Urangelb (Uranoxydnatron) lichtgelb No. 1	1 kg	Mk. 28,00
„ „ „ No. 2	1 „	„ 27,00
„ „ orange	1 „	„ 29,00
Uranoxyd, rot (Uransäure)	1 „	„ 64,00
Uranoxydhydrat (uransaures Ammon)	1 „	„ 35,00
Uranoxydkali	1 „	„ 31,00
Uranprotoxyd, schwarzes	1 „	„ 50,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

3. Uranylazetat (essigsaures Uranoxyd). $UO_2(C_2H_3O_2)_2$. Zur Darstellung erhitzt man Uranylnitrat, bis sich etwas basisches Salz ausscheidet, und erwärmt den gelbroten Rückstand mit etwas konz. Essigsäure, worauf beim Erkalten schöne Kristalle des Azetats erhalten werden. Bilden sich dieselben unter 10° C., so enthalten sie 3 mol. H_2O, darüber jedoch nur 2 mol. H_2O. Das Uranylazetat ist leicht löslich in H_2O und Alkohol; es bildet sehr leicht Doppelsalze. Man benutzt es u. a. in der analyt. Chemie zur Bestimmung der Phosphorsäure.

Uranylazetat, rein . . . . 1 kg Mk. 41,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

4. Uranylnitrat (salpetersaures Uranoxyd). $UO_2(NO_3)_2$. Rein erhält man es durch Lösen von UO_3 in HNO_3, doch stellt man es technisch direkt aus Uranpecherz auf verschiedene Weise dar; empfehlenswert ist folgender Gang: Man digeriert Pecherz mit verd. HNO_3, fällt aus der filtrierten Lösung durch H_2S die Metalle Pb, Cu und As, verdampft das Filtrat zur Trockne und nimmt den erkalteten Rückstand mit H_2O auf (wobei Oxyde von Fe, Co und Mn zurückbleiben). Die Lösung gibt beim Verdampfen Kristalle von $UO_2(NO_3)_2$ + 6 H_2O, die durch Umkristallisieren gereinigt werden. Die grossen, gelben, etwas grünlich schillernden Kristalle lösen sich in Alkohol und Äther, leicht in H_2O. Das Salz dient zur Darstellung anderer Uranpräparate und wird auch in der Photographie benutzt.

Uranylnitrat . . . . 1 kg Mk. 26,50

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

5. Uranylphosphate (phosphorsaures Uranoxyd). Von den verschiedenen Phosphaten ist namentlich das normale oder einfachsaure Salz $(UO_2)HPO_4$ von Wichtigkeit. Es entsteht u. a. durch Behandeln von Uranylazetat mit Phosphorsäure oder durch Umsetzung des Azetats oder Nitrats mit Na_2HPO_4, wird aber auch noch auf verschiedene andere Weise dargestellt.

Uranylphosphat . . . . 1 kg Mk. 44,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

Uraniablau. Teerfarbstoff unbekannter Konstitution, der durch gemeinsame Oxydation von β-Dinaphtyl-m-phenylendiamindisulfosäure und p-Amidodimethylanilinthiosulfosäure erhalten wird. Er färbt Wolle und Seide im sauren Bade blau.

Urea siehe „Harnstoff".

Uresin. Namentlich bei Nierensteinen empfohlenes diuretisches Präparat, ist zitronensaures Urotropin-Dilithium.

Urin siehe „H a r n“.

Urocitral. Diuretikum, soll Theobrominnatriumzitrat der Formel $C_7H_7N_4O_2Na . C_3H_4(OH)(COONa)_3$ sein.

Urocol, sind Tabletten, die 0,5 g Urol, 0,001 g Kolchizin und als Konstituens 0,5 g Milchzucker enthalten und bei Gichtanfällen gute Dienste leisten sollen.

Urogosan. In Gelatinekapseln erhältliche Verbindung von Gonosan und Hexamethylentetramin, die als Blasenantiseptikum empfohlen wird.

Urokol siehe „U r o c o l“.

Urol = chinasaurer Harnstoff. Die Herstellung geschieht nach dem D. R. P. 124 426.

Wegen seiner starken harnsäurelösenden Eigenschaften wird es als Gichtmittel lebhaft empfohlen.

Urosin. 50 %ige wässerige Lösung von c h i n a s a u r e m L i t h i u m (*Lithium chinicum*). Man verordnet es gegen Gicht.

Urosin-Tabletten à 0,5 g . . . . 25 Stück Mk. 2,0

Urotropin siehe „H e x a m e t h y l e n t e t r a m i n“. — N e u - U r o t r o p i n ist anhydromethylenzitronensaures Hexamethylentetramin, das in Einzelgaben von 1 g, drei- bis viermal täglich, in H_2O gelöst, verordnet wird, und zwar zu den gleichen Zwecken wie Urotropin selbst.

Neu-Urotropin . . . . D Mk. 0,70; H Mk. 6,20

Ursol. Teerfarbstoff unbekannter Konstitution, der auf der Faser durch Oxydation von p-Phenylendiamin oder von p-Amidophenolchlorid mittels Wasserstoffsuperoxyds oder $K_2Cr_2O_7$ erzeugt wird. Das Ursol dient namentlich zum Braun- bis Schwarzfärben von Haaren (Pelzwerk).

Urystamin = Hexamethylentetramin-Lithiumbenzoat. Als Gichtmittel empfohlen.

V.

Vakuumapparate.

V a k u u m - D e s t i l l i e r a p p a r a t nach H a u s m a n n, bestehend aus Porzellanschale mit flachem Boden mit plangeschliffenem Rande, mit aufgeschliffener Glasglocke mit Tubus, mit gläsernem Übergangsrohr, ohne Thermometer:

Innerer Durchmesser der Porzellanschale	95	140 mm.
Tiefe der Porzellanschale	40	60 „
Preis	4,00	6,00 Mk.

V a k u u m - D e s t i l l i e r a p p a r a t nach H a u s m a n n, mit Wasserbad aus emailliertem Gusseisen, Dreifuss, Gasbrenner, W o u l f f scher Flasche mit 2 Hälsen und unterem Tubus und gläserner Wasserstrahlpumpe:

Innerer Durchmesser der Porzellanschale	95	140 mm.
Preis	25,00	27,50 Mk.

V a k u u m - D e s t i l l i e r a p p a r a t mit P o r z e l l a n s c h a l e von 1½ l Inhalt, bestehend aus kupfernem Wasserbade auf 3 Füssen, mit Ablasshahn und messingenem Schlussringe zum dampfdichten Einsetzen der Porzellanschale; Porzellanschale von etwa 1¼ l Inhalt, mit eingeschliffenem Dichtungsrand für das Wasserbad und geschliffenem Rande für die Glasglocke, von etwa 180 mm Durchmesser; Glasglocke mit plangeschliffenem Rande, Tubus ohne Thermometer und 1 Übergangsrohr nach dem Kühler; kupfernem Kühlapparat mit Kühlschlange von reinem Zinn, einem Kreuzstück am Ausfluss zum Aufsetzen auf eine Glasflasche, die als Sammelgefäss für die kondensierte Flüssigkeit dient, mit Vakuummeter und Verbindung nach der Wasserluftpumpe; Wasserluftpumpe mit Rückschlagventil, im Kühler befestigt, damit das von der Pumpe ablaufende Wasser zum Kühlen benutzt wird . . . . Mk. 87,00

Derselbe Apparat nur als Abdampfapparat, ohne Kühler, Sammelgefäss und Luftpumpe . . . . Mk. 41,00

Vakuumapparat zum Abdampfen im Vakuum, mit Porzellanschale von 5 l Inhalt, bestehend aus kupfernem Wasserbade auf 3 Füssen mit Ablasshahn und messingenem Schlussringe zum dampfdichten Einsetzen der Porzellanschale; Porzellanschale von etwa 5 l Inhalt, mit eingeschliffenem Dichtungsrand für das Wasserbad und plangeschliffenem Rande für die Glasglocke; Glasglocke mit plangeschliffenem Rande, Tubus ohne Thermometer und Übergangsrohr; Übersteiggefäss von Glas mit verstellbarem Untersatz und Metallaufsatz, mit Vakuummeter, 2 Stutzen zur Verbindung mit dem Vakuumapparat und der Luftpumpe; messingener Wasserluftpumpe mit Rückschlagventil . . . . „ 140,00

Derselbe Apparat mit Porzellanschale von 9 l Inhalt . . . . . „ 166,00

„ „ „ „ „ 11 „ „ . . . . . . „ 175,00

Vakuum-Destillierapparat mit Porzellanschale von 5 l Inhalt, bestehend aus kupfernem Wasserbade auf 3 Füssen, mit Ablasshahn und messingenem Schlussringe zum dampfdichten Einsetzen der Porzellanschale; Porzellanschale, etwa 5 l vollgemessen, mit eingeschliffenem Dichtungsrand und plangeschliffenem Rande für die Glasglocke; Glasglocke mit plangeschliffenem Rande, Tubus ohne Thermometer und Übergangsrohr nach dem Kühler; kupfernem Kühlapparat mit zinnerner Kühlschlange, einem Kreuzstück am Ausfluss zum Aufsetzen auf eine Glasflasche, die als Sammelgefäss für die kondensierte Flüssigkeit dient; Vakuummeter mit Verbindung nach der Wasserluftpumpe; im Kühler befestigter Wasserluftpumpe mit Rückschlagventil, damit das von der Pumpe abfliessende Wasser zum Kühlen benutzt wird . . . . . . „ 200,00

Derselbe Apparat mit Porzellanschale von 9 l Inhalt . . . . . „ 230,00

„ „ „ „ „ 11 „ „ . . . . . . „ 265,00

Vakuumapparat mit Dampfheizung, bestehend aus umlegbarer Verdampfschale mit Doppelboden, welcher der Heizdampf durch eine Rohrleitung mit Stopfbüchse zugeführt wird. Glasglocke und Kondensator. Inhalt der Schale 6 l:

Preis ohne Luftpumpe mit blanker Kupferschale . . . . Mk. 275,00
Mehrpreis für Verzinnung der Schale . . . . „ 4,00
„ „ Zinnplattierung der Schale . . . . „ 40,00
Wasserstrahlluftpumpe mit Rohrverbindung . . . . „ 15,00
Thermometer . . . . „ 5,00
Derselbe Apparat mit Rührwerk . . . . „ 350,00

Vakuumapparate zu Versuchen, ganz aus Kupfer, für Dampfheizung, mit Dampfdoppelboden, Oberflächenkondensator und Sammelgefäss, mit aufgeschraubtem Oberteil und Schaugläsern, mit Thermometer, Vakuummeter, Wasserstandsglas am Sammelgefäss, Hähnen und Ventilen:

Preis des Apparats mit Blase von 10 l Inhalt . . . . Mk. 365,00
„ „ „ „ „ „ 20 „ „ . . . . „ 570,00

Grössere Vakuumapparate, Vakuum-Trockenschränke und Vakuum-Verdampfapparate aus Metall variieren im Preise ausserordentlich, je nach Grösse, Material, Verwendungszweck u. s. w.

Vakuum-Filterapparate aus Eisen, bestehend aus einem offenen Oberkasten zur Aufnahme der zu filtrierenden Masse und einem geschlossenen Unterkasten, aus dem die Luft angesaugt wird; beide Teile sind getrennt durch einen Rost, welcher auf einem durchlochten Blech ein Filtertuch trägt. Die Nutschapparate werden mit grossem und mit kleinem Unterkasten hergestellt; bei den ersteren sammelt sich das Filtrat in dem Unterkasten, während die Apparate mit kleinem Unterkasten mit einem tiefer gelegenen Sammelgefäss verbunden werden müssen.

Filterfläche	0,25	0,5	1,0	2,5	4,0	qm.
Preis mit grossem Unterkasten . .	205	390	570	1130	1700	Mk.
Preis mit kleinem Unterkasten	185	270	460	910	1400	„
Mehrkosten für luftdicht schliessenden Deckel	30	40	75	135	200	„

Vakuumgefässe aus Steinzeug (Ton) von hervorragender Haltbarkeit. In drei Formen, wovon A ziemlich gestreckt-zylindrisch mit 3 Tuben, Form B mehr bauchig

mit grösserer Mittelöffnung und 2 Seitentuben und Form C ellipsoidisch mit oben eingesetztem, verzweigtem Steigrohr (Ableitungsrohr) ist.

Inhalt	Form A			Form B		Lichte Weite	Preis
	Lichte Weite	Lichte Höhe	Preis	Lichte Weite	Preis		
l	mm	mm	Mk.	mm	Mk.	mm	Mk.
50	420	550	12,50	460	15,50	460	20,00
100	530	660	22,00	580	27,50	580	35,00
150	620	670	30,00	660	37,50	660	47,50
200	680	840	37,50	730	47,50	730	60,00
250	720	900	45,00	780	56,00	780	75,00
300	770	960	52,00	830	65,00	830	90,00
400	850	1060	65,00	910	81,00	910	120,00
500	910	1140	90,00	980	112,50	980	150,00
1000	1150	1450	250,00	—	—	—	—

Vgl. auch die Artikel „Destillieren", „Filtrierapparate", „Trocknen" und „Nutschapparate" (Vakuumfilter).

Vakuumapparate:

Gustav Christ & Co., Berlin-Weissensee. (s. Ins.-Anh.).
Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.
J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.
Volkmar Hänig & Co., Heidenau-Dresden.
Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6 b (s. Inserate).
Dr. R. Jürgensen, Prag-Weinberge.
E. A. Lentz, Berlin N. 24, Grosse Hamburgerstrasse 2.
Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Vakuummeter.

Kompressions-Vakuummeter nach Reiff . . . . Mk. 50,00—70,00

Arthur Pfeiffer, Fabr. chem. u. physik. App., Wetzlar (s. Ins. bei Luftpumpen).

Valeriansäure siehe „Baldriansäure".

Valerydin = Isovaleryl-p-phenetidin. Man hat es gegen Neuralgie, Kopfschmerzen, Migräne, Hysterie verordnet, doch scheint es jetzt nur wenig mehr verwendet zu werden.

Valerydin . . . . D Mk. 1,50; H Mk. 10,00

C. Erdmann, Leipzig-Lindenau.

Validol = Valeriansäurementholester (*Mentholum valerianicum*). Zur Darstellung erwärmt man 16 T. Menthol mit 12 T. Valerylchlorid, setzt dann verd. Natronlauge zu, zieht das Validol mit Äther aus und rektifiziert es nach dem Abtreiben des Äthers im Vakuum.

Farblose, erfrischend riechende, etwas dickliche Flüssigkeit, die als belebendes und anregendes Mittel bei verschiedenen Krankheiten gegeben wird.

Validol . . . . H Mk. 9,25; 1 kg Mk. 85,00

Valinervin, ist brausendes Baldrianbromid, wird bei nervöser Schlaflosigkeit, Neurasthenie, Hysterie, Epilepsie u. s. w. verordnet.

Valisan, ist Bromisovaleriansäureborneolester, also mit Eubornyl (s. d.) identisch und wird als Beruhigungsmittel bei nervösen Beschwerden gegeben.

Valyl = Valeriansäurediäthylamid. $CH_3 . CH_2 . CH_2 . CH_2 . CO . N(C_2H_5)_2$. Man erhält es durch Einwirkung von Diäthylamin auf Valeriansäureanhydrid.

Pfefferartig riechende, wasserhelle Flüssigkeit vom S. P. 210°. Man verordnet es bei Hysterie, Neurasthenie, Hypochondrie, bei Neuralgien, Herzklopfen u. a. m.

Valyl „Höchst" in Kapseln à 0,125 g . . . . 50 Stück Mk. 2,40

Vanadin und Vanadinverbindungen.

1. Vanadin V. A. G. = 51,2. Das Metall lässt sich nur schwierig durch Reduktion von Vanadinsäure mit Kohle im elektrischen Ofen darstellen. Dass auf dieses längst bekannte Verfahren das Engl. Pat. 12 727 von 1903 erteilt werden konnte, erscheint sehr merkwürdig. — Nach dem D. R. P. 153 619 elektrolysiert man in geschmolzenem Calciumfluorid gelöstes Eisenfluorid unter Benutzung einer Anode, die aus einem innigen Gemenge von Vanadintrioxyd und Kohlenstoff besteht, und einer Kathode, die aus einem metallischen Eisenbad gebildet wird. Bei dieser Elektrolyse bildet sich Vanadinfluorid VF_3, das sich im CaF_2 löst und weiter in F und freies Vanadin

zerfällt. Letzteres verbindet sich mit dem, die Kathode bildenden metallischen Eisen, so dass schliesslich Vanadineisen erhalten wird.

Nach dem Amer. Pat. 875 208 wird zur Erzeugung eines schwach silizierten und schwach gekohlten Ferrovanadiums zunächst kieselsäurehaltiges Vanadinerz geröstet, das Röstprodukt mit Fe oder Fe_2O_3 und der entsprechenden Menge Kohle gemischt und mit Kalkzuschlag in einem mit Kohle ausgekleideten elektrischen Ofen verschmolzen. Dem so entstehenden hochsilizierten Ferrovanadium soll das Si durch Erhitzen mit Oxyden von Fe oder von V entzogen werden.

Das Vanadinmetall gewinnt neuerdings technische Bedeutung in Form seiner Legierungen. Über Vanadineisen und Vanadinstahl siehe auch den Artikel „Eisenlegierungen" No. 12.

2. Von den Verbindungen des Vanadins ist am wichtigsten die Vanadinsäure (Vanadinsäureanhydrid; Vanadinpentoxyd) V_2O_5. Zur Darstellung löst man das Erz Vanadinit (Bleivanadat) in HCl und scheidet aus dem Filtrat durch Eindampfen mit NH_4Cl das in Salmiak schwer lösliche Ammoniumvanadat (Ammoniummetavanadat) $(NH_4)VO_3$ ab. Durch Glühen dieses Salzes erhält man die technische Vanadinsäure, aus der durch mehrfache Reinigung das reine Vanadinpentoxyd gewonnen wird. Geschmolzen erstarrt dasselbe amorph oder in rotbraunen glänzenden Kristallnadeln, die mit ca. 1000 T. H_2O eine gelbe saure Lösung geben. Neuerdings wird das V_2O_5 namentlich aus den Schlacken von der Entphosphorung des Eisens dargestellt. Das V_2O_5 bildet Salze (Vanadate oder Vanadinate), die im allgemeinen der m-Vanadinsäure HVO_3 entsprechen, doch sind auch ortho- und pyrovanadinsaure Salze bekannt. Ammoniumvanadinat siehe unter „Ammoniumverbindungen".

Neuerdings wird die Vanadinsäure als Kontaktsubstanz bei der Fabrikation von Schwefelsäure verwendet (vgl. den Artikel „Schwefelsäureanhydrid"). Im übrigen haben die Vanadinverbindungen bedeutende Wichtigkeit in der Anilinschwarzfärberei erlangt.

Erhitzt man Vanadinpentoxyd V_2O_5 im Wasserstoffstrom, so erhält man Vanadintrioxyd V_2O_3.

Vanadinmetall, techn. für Stahlfabrikation		1 kg	Mk. 200,00
„ rein		1 g	„ 5,00
Vanadinsäure (Vanadinpentoxyd)	H Mk. 9,00;	1 kg	„ 80,00
„ „ chem. rein	H „ 17,00;	1 „	„ 132,00
Vanadinsaures Ammonium, chem. rein		1 „	„ 30,00
„ Baryt		H	„ 15,00
„ Bleioxyd		1 kg	„ 117,00
„ Eisenoxyd		H	„ 10,00
„ Kali		1 kg	„ 58,00
„ Natron		1 „	„ 70,00
„ Uranoxyd		1 „	„ 105,00
„ Zinkoxyd		1 „	„ 38,00

Vanadin und Vanadinverbindungen:

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

Vanillin (Protokatechualdehydmethyläther). $C_6H_3\begin{cases}COH & (1)\\ O.CH_3 & (3)\\ OH & (4)\end{cases}$. Dieser in der Natur sehr verbreitete Riechstoffe wird auf mannigfache Weise dargestellt, z. B. aus dem im Saft der Koniferen enthaltenen Glykosid Koniferin durch Oxydation mit CrO_3. Praktisch geübt wird u. a. die Darstellung aus Eugenol (s. d.) oder besser Isoeugenol (s. „Eugenol"), indem man dieses mittels Essigsäureanhydrids azetyliert, das Azetisoeugenol mit CrO_3 zu Azetvanillin oxydiert und dann die Azetylgruppe wieder abgespaltet. Ferner kann man vom Piperonal (s. d.) ausgehen, indem man dieses zunächst in Protokatechualdehyd (s. d.) überführt. — Andere Darstellungsmethoden müssen hier übergangen werden. Es bildet weisse Kristallnadeln von intensivem Vanillegeruch Sch. P. 80—81°; S. P. 285°.

Vanillin, krist., puriss. . . . . 1 kg Mk. 37,00

Haarmann & Reimer, G. m. b. H., Holzminden. | E. Merck, Darmstadt.

Vaporin = Naphten-Eukalypto-Kampfer. Das Präparat wird mit Wasser verdampft und bildet, eingeatmet, ein gutes Mittel gegen Keuchhusten.

Vaseline (Mineralfett; *Adeps mineralis; Adeps Petrolei*). Eine fettähnliche, salbenartige, durchscheinende, gelbe, im gebleichten Zustande weisse, geruchlose oder schwach nach Petroleum riechende, indifferente Masse, die namentlich in Amerika bei der Rektifikation von P e t r o l e u m (s. d.) gewonnen wird, und zwar erhitzt man helle Sorten pennsylvanischen Rohöles bei niedriger Temperatur unter Einblasen erhitzter Luft, bis das gewünschte sp. G. (0,865—0,875) erreicht ist, worauf man zur Entfärbung über erwärmte Tierkohle filtriert.

Eine andere Darstellungsmethode, die auch für galizische und deutsche Erdöle benutzt wird, besteht darin, dass die Rückstände der Leuchtöl-Rektifikation, und zwar meistens unter Verdünnung mit Benzin, durch mehrfaches Behandeln mit H_2SO_4 raffiniert werden.

Die Entfärbung der Vaseline geschieht mit Hilfe des sogenannten E n t f ä r b u n g s p u l v e r s; vgl. darüber den Artikel „E r d ö l".

Künstliche Vaseline erhält man durch Zusammenschmelzen und Verreiben von 1 T. C e r e s i n (s. d.) in 4 T. flüssigen Paraffins.

Die Vaseline, deren Sch. P. je nach Darstellung und Rohprodukt zwischen 33 und 45° liegt, während das sp. G. in derselben Weise zwischen 0,855 und 0,880 schwankt, ist ein wechselndes Gemisch fester und flüssiger Kohlenwasserstoffe; es findet Verwendung zur Darstellung von Salben, Schminken und Pomaden, als Rostschutzmittel zum Einfetten von Metallen, ferner als Schmiermittel für Maschinen und als Wagenfett, neuerdings auch zur Herstellung von rauchschwachem Pulver.

Unter der Bezeichnung V a s e l i n e ö l kommt ein farb- und geruchloses Mineralöl in den Handel, das als Haaröl und feines Schmieröl dient.

Vaseline:

C. W. Pabst, Halle a. S.

Vaselineöl siehe „V a s e l i n e".

Rütgerswerke-Actiengesellschaft, Berlin W. 35, Lützowstr. 33—36.

Vaselineölanlagen:

Heinrich Hirzel G. m. b. H., Leipzig-Plagwitz.

Vasogen (*Vaselinum oxygenatum*). Es wird aus Vaseline mit oleinsaurem Ammonium nach einem in den Einzelheiten geheim gehaltenen Verfahren dargestellt.

Vasogen . . . . 1 kg Mk. 5,40

Vegetabilische Farbstoffe siehe „P f l a n z e n f a r b s t o f f e".

Vegetalin. So wird von der herstellenden Firma ein in der Gerberei zum Entkalken, Beizen und Schwellen dienendes M i l c h s ä u r e p r ä p a r a t bezeichnet; es wird nach den D. R. P. 104 281 und 113 385 aus dem Abwasser der Konserven-, besonders der Sauerkrautfabriken durch direktes Eindampfen gewonnen. Nach vorgenommenen Untersuchungen schwankt der Milchsäuregehalt zwischen 8,6 und 9,6 %.

Lehmann & Voss, Hamburg.

Veilchenriechstoffe. Solche werden k ü n s t l i c h auf mannigfache Weise hergestellt, insbesondere aus I o n o n (s. d.), z. B. nach dem in diesem Artikel angeführten D. R. P. 138 939.

Die Darstellung anderer veilchenartig riechender Duftstoffe behandeln die Franz. Pat. 354 050 sowie ferner 355 315, das D. R. P. 201 058 und das Engl. Pat. 13 347 von 1905.

Haarmann & Reimer, G. m. b. H., Holzminden.

Veilchenwurzelöl siehe „I r i s ö l".

Venetianerweiss siehe „B l e i f a r b e n".

Ventilatoren siehe „E x h a u s t o r e n".

Ventilatoren:

Dr. R. Jürgensen, Prag-Weinberge.

Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Ventilatoren aus Steinzeug:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

Ventile siehe „S ä u r e v e n t i l e".

Veratrin. Ein Gemisch verschiedener Basen, das aus dem Läusesamen (*Semen Sabadillae*) dargestellt wird: Man kocht die zerkleinerten Samen mehrmals mit salzsäurehaltigem H_2O aus, engt die Auszüge ein und fällt das Veratrin mit $Ca(OH)_2$. Dem Niederschlag entzieht man es mit Alkohol, verdunstet letzteren aus dem gewonnenen Extrakt und nimmt aus diesem wieder das Alkaloid mit Essigsäure auf. Im Filtrat fällt man es mit NH_3 oder Na_2CO_3, extrahiert mit Äther, verdunstet diesen, löst den Rückstand wieder in verd. Essigsäure, entfärbt die Lösung mit Tierkohle und fällt endlich das gereinigte Veratrin in der Wärme mit NH_3. Wegen der schon in geringster Menge die Schleimhäute aufs heftigste angreifenden Eigenschaften des Veratrins darf die Darstellung nur unter Einhaltung grösster Vorsichtsmassregeln geschehen.

Weisses geruchloses Pulver, dessen Staub heftigstes Niessen erregt; sehr leicht löslich in Alkohol, Chloroform und Äther.

Das Veratrin ist eine starke Base; medizinisch wird es jetzt wohl nur noch äusserlich zu reizenden Einreibungen benutzt, kaum noch innerlich und sehr selten subkutan. Es ist ein starkes Gift. M. D. p. dos. 0,005 g, M. D. p. die 0,015 g.

Veratrinum, puriss., D. A. IV	H	Mk.	18,00;	1 kg	Mk.	160,00
„ „ crist.	D	„	3,30;	H	„	30,00
„ acetic.	H	„	18,00;	1 kg	„	160,00
„ hydrochlor.	H	„	18,00;	1 „	„	160,00
„ nitric.	H	„	18,00;	1 „	„	160,00
„ sulfuric.	H	„	20,00;	1 „	„	175,00
„ valerianic.	H	„	18,00;	1 „	„	160,00

Verbandstoffe.

1. W a t t e (B a u m w o l l e). Zur Herstellung von Verbandwatte benutzt man möglichst langstapelige Rohbaumwolle. Sie wird zunächst durch Behandeln mit einer schwachen kochenden Na_2CO_3-Lösung entfettet, ausgepresst, dann mit Hypochloritlösung gebleicht, wieder ausgepresst, mit reinem Wasser, dann mit schwach salzsaurem Wasser und endlich wieder mit reinem Wasser gewaschen, bis sie genau neutral reagiert. Nach dem Trocknen wird sie durch nochmaliges Krempeln aufgelockert.

2. V e r b a n d m u l l (H y d r o p h i l e r V e r b a n d s t o f f; a n t i s e p t i s c h e G a s e). Glattes, leichtes, lockeres Baumwollgewebe, das auf 1 qcm 11 × 11 bis 15 × 15 Fäden enthält. 1 qm wiegt 30—45 g. Der Rohstoff — ein weisser, unbeschwerter und nicht appretierter Mull — wird mit heissem Wasser gewaschen, dann für 24 Stdn. in kaltes Wasser gelegt, ausgepresst, mit schwacher Hypochloritlösung gebleicht, nun in reinem, dann in salzsaurem, zuletzt wieder in reinem Wasser gewaschen und getrocknet.

3. I m p r ä g n i e r t e V e r b a n d s t o f f e. Watte oder Mull werden nach der Vorschrift so imprägniert, dass man bestimmte Gewichtsmengen der betreffenden Verbandstoffe mit einer Lösung des Arzneikörpers tränkt, die genau dosiert und so bemessen ist, dass sie bei mässigem Druck vollständig aufgesogen wird. Dann werden die Stoffe in staubfreien, luftigen, vor hellem Tageslicht geschützten Räumen bei Zimmertemperatur oder höchstens bei 25—30° C. getrocknet und sogleich verpackt.

4. T o r f m u l l. Der Torf der Hochmoore wird oberflächlich getrocknet, dann durchharkt, darauf weiter getrocknet und nun auf Maschinen in fingerlange Fasern zerrissen. So erhält man die T o r f s t r e u, die vielfache industrielle Anwendung findet. Durch Sieben sondert man von der Torfstreu

das mitentstandene Pulver ab; dieses Pulver, Torfmull genannt, wirkt, mit 2 % H_2SO_4 versetzt, stark desinfizierend und findet als Verbandmaterial Verwendung.

5. Sterilisierte Verbandstoffe. Meistens werden die Verbandstoffe nur durch trockne Hitze sterilisiert und dann dicht verpackt. Einwandfrei ist jedoch nicht dieses Verfahren, sondern nur die Sterilisation mit Wasserdampf, und zwar so, dass der Dampf auf die schon vorher verpackten Stoffe zur Einwirkung gelangt.

Verbenaöl (Grasöl; ostind. Grasöl; Limongrasöl). Ätherisches Öl, das in Indien und Arabien aus *Andropogon Nardus* durch Destillation mit H_2O gewonnen wird. Es ist farblos, riecht stark nach Rosen und wird in der Parfümerie benutzt.

Verbenaöl, echt	1 kg	Mk. 50,00
Limongrasöl	1 „	„ 10,00
„ rektif.	1 „	„ 12,00

Verbleien. Das Überziehen metallener, namentlich eiserner Gegenstände mit Blei kommt neuerdings bei Apparaten der chemischen Technik in ausgedehntem Masse zur Anwendung, um dieselben vor Einwirkung von Säuren, vor Rost u. s. w. zu schützen. Zur Ausführung reinigt man die zu verbleienden Metallflächen sehr sorgfältig mit Stahlbürste und Lötwasser, erhitzt sie dann auf den Sch. P. des Bleis, giesst solches auf und verreibt dasselbe so lange, bis eine innige Vereinigung des Pb mit der Unterlage erfolgt ist. Als Lötwasser bewährt sich namentlich Zinkchlorid.

Nicht selten benutzt man zum Verbleien auch Hartblei oder eine geschmolzene Legierung aus 13 T. Pb, 3 T. Sn, 1 T. Cu und 1 T. Sb. Das Eisen wird in HCl (sp. G. 1,38), in welche man Zinkstücke gelegt hat, abgebeizt und dann noch nass in die geschmolzene Legierung eingetaucht.

Der Preis des Verbleiens stellt sich je nach Art und Grösse auf etwa 10—25 Mk. für 100 kg fertige Ware.

Verbrennungsöfen. Solche zur Elementaranalyse siehe unter „Elementaranalyse“ und „Kryptol“; im übrigen vgl. die Artikel „Öfen“ und „Öfen, elektrische“.

Verbrennungsröhren siehe „Elementaranalyse“.
Verbrennungswärme siehe unter „Brennstoffe“.
Verdampfen siehe „Abdampfen“.

Verdampfapparate in Kupfer und Eisen:

Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6 b (s. Inserate).

Verdampfapparate für alle Arten von Flüssigkeiten:

Dr. R. Jürgensen, Prag-Weinberge.

Verdrängungsapparate (Deplacierungsapparate). Apparate, in denen Vegetabilien mittels verschiedener Flüssigkeiten extrahiert werden; die Flüssigkeit bildet eine hohe Säule und wirkt deshalb unter starkem Druck auf das auszulaugende Material.

Deplacierungsapparate für das Laboratorium werden meistens aus Glas gefertigt; solche für die Technik bestehen aus Ton oder Metallen. Vielfach wählt man auch ein aufrecht stehendes hölzernes Fass, das dicht am Boden einen Ablasshahn und wenige Zentimeter darüber eine Siebplatte trägt: auf letzterer liegt das zu extrahierende Material. Durch den Deckel des Fasses ist nach oben eine lange (enge) Röhre geführt; von der Länge dieser Röhre (nicht von ihrer Weite und nicht von der Flüssigkeitsmenge darin) hängt der auf das Material ausgeübte Druck ab.

Deplacierungsapparate nach Guibourt, bestehend aus zweihalsiger Flasche mit Tubus am Boden und eingeschliffenem Hahn, mit Zylinder mit Hahn Stopfen, Tubus und Verbindungsröhre:

Inhalt . . .	0,5	1	1,5 l.
Stück . . .	7,50	12,00	13,50 Mk.

Derselbe nach Robiquet, bestehend aus einhalsiger Flasche mit Tubus am Boden, mit Zylinder mit Hahn und Stopfen:

Inhalt	0,5	0,75	1	1,5 l.
Ohne Tubus am Boden	4,00	5,00	6,25	7,50 Mk.
Mit eingeschliffenem Hahn am Boden	8,50	9,50	11,00	12,50 „

Verdrängungsapparate für die Technik:

Friedrich Heckmann, Berlin SO. 16, Brückenstrasse 6 b (s. Inserate).

Verflüssigung der Gase siehe „Kondensation der Gase".

Vergiftung siehe „Gifte und Gegenmittel".

Vergolden. Man hat zu unterscheiden die Feuervergoldung und die galvanische Vergoldung. Erstere wird nur noch selten ausgeübt, und zwar werden die Gegenstände (aus Kupfer und Kupferlegierungen) zunächst durch Einlegen in eine Quecksilberoxydulnitrat-Lösung verquickt und hierauf mittels einer weichen Bürste mit Goldamalgam eingerieben. Dann spült man die Gegenstände, trocknet sie in Sägespänen und raucht das Quecksilber durch langsames und gleichmässiges Erwärmen über Holzkohlenfeuer ab; Kratzen mit weichen Messingbürsten und event. Polieren mit Blutstein beendet die Operation. Um das zur Feuervergoldung nötige Goldamalgam herzustellen, löst man Gold in Königswasser, fällt das Metall durch Eisensulfat, wäscht es aus, trocknet und verrührt es dann in auf ca. 150° erwärmtes Quecksilber; nach dem Erkalten wird das Hg abgepresst, worauf das Amalgam als weiche Masse zurückbleibt. —

Was die galvanische Vergoldung anlangt, so ist allgemeines aus dem Artikel „Galvanostegie" zu ersehen. Man unterscheidet kalte und warme Vergoldung; erstere wird für grosse Gegenstände, letztere vielfach vorteilhaft für kleinere angewandt.

Bad für kalte Vergoldung:[1]) Man löst 60 g Goldchlorid (= 30 g Au) in ca. 200 g dest. H_2O, setzt ca. 20 g Ammoniak (sp. G. 0,96) zur Neutralisation und dann eine Lösung von 130 g chem. rein Kaliumcyanid[2]) in ca. 900 g dest. H_2O zu. Die farblose Lösung wird filtriert und dann mit dest. H_2O zu 10 l aufgefüllt; zweckmässig setzt man dem Bade noch 20 g Kaliumformiat (ameisensaures Kali) zu.

---

[1]) Nach Steinach und Buchner „Die galvanischen Metallniederschläge".

[2]) Nur reinstes Cyankalium (99 %) darf Anwendung finden.

Bad für warme Vergoldung:[1]) Man stellt sich zunächst 3 Lösungen dar, und zwar a) 10 g Goldchlorid in 1 l dest. H_2O, b) 600 g Natriumphosphat in 8 l dest. H_2O und c) 20 g Kaliumcyanid + 100 g rein. trocknes Natriumbisulfit in 1 l dest. H_2O. Man mischt Lösung a) und b) und gibt dann Lösung c) zu. Falls nicht Kupfer, Kupferlegierungen oder Silber sondern Stahl (direkt ohne vorherige Verkupferung) vergoldet werden soll, darf Lösung c) nur 10 g Kaliumcyanid + 100 g rein. Natriumsulfit in 1 H_2O enthalten. Dieses Bad wird bei der Anwendung aut ca. 70° C. erhitzt.

Als Anode benutzt man Goldblech oder aber Platinblech; letzteres ist namentlich für warme Bäder zu empfehlen. Je weniger man die Platinanode in das Bad eintaucht, um so heller ist die Färbung der Vergoldung. Da die Platinanode sich nicht wie die Goldanode im Bade löst, muss man von Zeit zu Zeit das ausgefällte Gold durch Zusatz von Goldchlorid und etwas Kaliumcyanid ersetzen.

Die geeignetste Stromdichte für galvan. Vergoldung ist 0,2 bis 0,25 Amp. pro 1 qdm.

Einrichtungen zum Warmvergolden mit Batterie, emaillierter Wanne, Leitung, Bad, Anoden:

5 l mit Wanne,	20 × 15 × 18 cm	ca. Mk.	29,00
10 l „ „	35 × 20 × 18 „	„ „	50,00
50 l „ „	50 × 35 × 30 „	„ „	135,00

Einrichtungen zum Kaltvergolden mit Batterie, Steinzeugwanne, Leitung und Bad:

10 l mit Wanne,	35 × 20 × 18 cm	ca. Mk.	85,50
50 l „ „	50 × 35 × 30 „	„ „	270,00

Dynamomaschinen dafür:

Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Verkohlung (Trockne Destillation). Vgl. dazu die Artikel „Holzverkohlung" und „Verkokung".

Kugelretorten, einhalsig (birnförmig) und durchgehend (zweihalsig) mit den zugehörigen Retortenköpfen, Deckeln und Bügeln:

	einhalsig	durchgehend				
Äusserer Durchm.	440	200	300	360	450	mm.
Preis	70,00	35,00	50,00	60,00	80,00	Mk.

Stehende Retorten einschliesslich Helm, mit Abgangsstutzen, Deckel und Bügelverschluss:

Ungefährer Inhalt	5	15	30	40	l.
Äusserer Durchm.	190	250	300	400	mm.
Tiefe, exkl. Helm	230	400	450	500	„
Preis der stehenden Retorten	35,00	50,00	70,00	95,00	Mk.

Retortenöfen mit Kugelretorten (wie oben) mit Köpfen, Deckeln und Bügeln, einschliesslich vollständiger Feuerungsarmatur (Feuertüren mit Rahmen und Anker, Feuerplatte, Rostbalken, Roststäben, Ofengucker, Essenschieber), Ofenverankerung und den nötigen Schamotte-Formsteinen:

Retorten:	einhalsig	durchgehend				
Äusserer Durchm.	440	200	300	360	450	mm.
Preis der Retorte inkl. Ofenteile	165	95	110	150	175	Mk.

Schwelöfen zur Vornahme von Schwelungs- und Verkohlungsversuchen, mit Entleerungsstutzen an der tiefsten Stelle der Retorte; dazu Dampfüberhitzungsapparat, vollständige Feuerungsarmatur und Ofenverankerung. Die Retortendeckel sind zur Aufnahme von Pyrometern eingerichtet, jedoch sind letztere und die Steine zum Ofen nicht in den Preis eingeschlossen:

Ungefährer Inhalt der Retorte	20	50	100	l.
Preis des Schwelofens	250	350	500	Mk.
Dazu 1 vertikales Pyrometer			70	„
„ 1 horizontales „			75	„

[1]) Nach Steinach und Buchner „Die galvanischen Metallniederschläge".

Vollständige Verkohlungsanlage, bei der sich sämtliche Nebenprodukte (Teer, Ammoniakwasser, flüchtige Basen und Gase oder anderseits Teer, Essigsäure, Holzgeist und Gase) möglichst getrennt von einander sammeln lassen. Die fertige Kohle kann in glühendem Zustande unter Abschluss der Luft aus den Retorten in hermetisch verschliessbare Wagen abgelassen werden.

Preis eines vollständigen Verkohlungsapparates, bestehend aus 1 Retorte von ca. 100 l Inhalt mit kompl. Feuerungsgarnitur und Ofenarmatur, den nötigen Kondensationsapparaten, 2 hermetisch verschliessbaren Kastenwagen und den zur Verbindung der einzelnen Teile notwendigen Rohren und Verbindungsstücken . . . . Mk. 21[illegible]

Derselbe Apparat mit 2 Retorten von je ca. 100 l Inhalt . . . . . . „ 26[illegible]

Preise grösserer Verkohlungsanlagen und -Apparate für die Technik richten sich nach der speziellen Einrichtung.

Apparate zur Verkohlung:

Dr. R. Jürgensen, Prag-Weinberge. | F. H. Meyer, Hannover-Hainholz.

Verkokung. Früher wurde die Verkokung, d. h. die trockne Destillation von Kohle, nur vorgenommen, um den Destillationsrückstand, **Koks** genannt, zu gewinnen. Man konnte hier offene Meiler, offene Öfen, Retortenöfen u. s. w. benutzen, ohne an besondere Konstruktionen gebunden zu sein. Immerhin wurde eine Reihe von Arbeitsbedingungen bestimmt durch die Ansprüche, welche man an die Beschaffenheit des Koks stellte.

Die Hauptmenge des Koks wird für den Hochofenbetrieb benutzt; man verlangt hier ein Brennmaterial, das möglichst reiner Kohlenstoff ist und keine flüchtigen Bestandteile enthält; auch soll der Hüttenkoks dicht und fest sein, d. h. möglichst keine Poren haben. Alles dies wird in dem Betriebe der Gasanstalten (vgl. den Artikel „**Leuchtgas**") nicht erreicht, und der Gaskoks ist in der Tat für metallurgische Zwecke fast unverwendbar, hauptsächlich wegen seiner schwammigen Beschaffenheit. Um die Poren des schwammigen Koks zu verschliessen, müsste man die aus der Kohle entstehenden Gase mit dem Rückstand längere Zeit in Berührung lassen, was eben bei der Leuchtgasherstellung unmöglich ist.

Musste man demnach für die Hütten einen Koks unabhängig von der Leuchtgasfabrikation herstellen, so konnte doch auf der andern Seite keine Rede davon sein, die uralte Kohlendestillation in Meilern oder offenen Öfen wieder aufzufrischen, da die hierbei nutzlos weggehenden Destillationsprodukte einen ungeheueren Geldverlust ausmachen. Zu alledem kam noch der Umstand, dass die chemische Industrie immer gewaltigere Mengen von **Steinkohlenteer** und von Destillationsprodukten daraus brauchte — so gewaltige Mengen, dass die Leuchtgasfabrikation sie nicht mehr liefern konnte.

Alle diese Umstände führten zu der sogenannten **Destillationskokerei**, die das alte Kokereiverfahren so gut wie ganz verdrängt hat. In der Destillationskokerei vergast man die Kohle bei möglichst hoher Temperatur unter Benutzung einer Regenerativfeuerung; die entstehenden Gase werden abgesaugt und in den Koksofen zurückgeführt, um die Regenerativfeuerung zu speisen. Damit der Koks die erforderliche **Dichtheit** erhält, ist die Kohle in hoher Schicht aufgeschüttet, so dass die unteren Schichten mit dem Gewicht der darüber lagernden belastet sind; dadurch ist das schwammige Aufblähen des Rückstandes nicht möglich wie bei der Leuchtgasherstellung, wo die Kohlen in den Retorten in dünner Schicht ausgebreitet sind.

Bevor man nun aber die aus dem Destillationsofen abgesaugten Gase der Regenerativfeuerung zuführt, scheidet man aus den Gasen die wertvollen Bestandteile ab, nämlich **Ammoniak**, **Teer** und **Benzol**.

Die Abscheidung des Ammoniakwassers (Gaswassers) und des Teers entspricht im allgemeinen den gleichen bei der Leuchtgasfabrikation benutzten Methoden; wir verweisen also auf den Artikel „**Leuchtgas**".

Besonders wichtig ist die Gewinnung des Benzols aus den Gasen der Destillationskokerei: Aus dem Leuchtgas darf man das Benzol nicht entfernen, denn es bildet den wichtigsten Faktor beim „Leuchten" der Gasflamme, ja man „karburiert" das Leuchtgas unter Umständen noch durch Zusatz von

Benzoldämpfen. Diese Gesichtspunkte gelten aber nicht für die Gase der Destillationskokerei, bei denen der Heizwert — der ja allein in Betracht kommt — durch die An- oder Abwesenheit des Benzols kaum beeinflusst wird.

Für die Abscheidung des Benzols aus den Gasen der Kokerei kommen verschiedene Methoden in Betracht: Entweder lässt man das Benzol aus dem Gase mit Hilfe von Kältemaschinen ausfrieren, oder man wäscht die Gase nach der Methode Brunck mit schwerflüchtigen Ölen, die das Benzol zurückhalten. Die Aktiengesellschaft für Kohlendestillation in Bulmke wäscht die Gase zwecks Zurückhaltung des Benzols, genau wie Brunck, mit einem hochsiedenden Teeröl, wendet aber gleichzeitig Kälteerzeugungsmaschinen an, welche die waschenden Teeröle auf 1—0° C. abkühlen, nachdem man erkannt hat, dass das Benzol um so vollkommener von den Teerölen zurückgehalten wird, je kälter letztere sind.

Über die weitere Verarbeitung des gewonnenen Teers siehe den Artikel „Steinkohlenteer". Die bei den Teerdestillationsanlagen für die Abtreibung von Leichtöl gebräuchlichen Destillierapparate werden auch verwendet, um aus den Waschölen das absorbierte Benzol wieder abzutreiben.

Auf dem Gebiete der Verkokung werden immer neue Patente genommen, ohne dass gerade viel davon in die Praxis käme. An neueren patentierten Verfahren seien nur aufgezählt die D. R. P. 171 901, ferner 171 203 mit Zusatz-D. R. P. 174 695 und endlich das D. R. P. 176 365.

Verkupfern. Dasselbe wird ausschliesslich galvanisch ausgeführt, und zwar benutzt man dazu sauere, neutrale und alkalische Bäder. Letztere kommen für die Verkupferung von Zink, Zinn und Eisen in Betracht, da diese Metalle von verd. H_2SO_4 angegriffen werden.

Allgemeines siehe im Artikel „Galvanostegie". Die saueren Kupferbäder sind im wesentlichen denen gleich, die bei der Galvanoplastik (s. d.) verwendet werden. Die alkalischen Kupferbäder sind Lösungen des Doppelsalzes Kaliumkupfercyanid.

Alkalisches Kupferbad nach Langbein: Man löst 200 g neutr. Kupferacetat in 5 l H_2O, setzt 250 g krist. Natriumkarbonat und 200 g trocknes Natriumbisulfit sowie eine Lösung von 225 g reinstem Kaliumcyanid in 3 l H_2O zu, worauf auf 10 l aufgefüllt wird. Die Lösung muss farblos oder höchstens weingelb sein; andernfalls ist noch etwas Cyankalium zuzusetzen. Stromdichte: 0,5 Amp. pro 1 qm bei 3—3,5 Volt.

Kupferbad ohne Cyankalium: 350 g Kupfervitriol in 5 l H_2O werden mit einer Lösung von 1500 g Seignettesalz und 800 g Ätznatron in 5 l H_2O gemischt. Eine andere Vorschrift nach Roseleur, die sich für Zinkwaren bewährt hat, lautet: 10 l H_2O, 190 g Kupfervitriol, 190 g Weinstein (kalkfrei), 425 g krist. Natriumkarbonat und ¾ l Natronlauge (16° Bé).

Als Anoden benutzt man Platten von ganz reinem Elektrolytkupfer. Die verkupferten Gegenstände werden aus dem Bad genommen, mit Kupferdrahtbürsten blank gekratzt, mehrmals in kaltem, dann in heissem H_2O gespült, mit Sägespänen trocken gerieben, im Trockenschrank scharf getrocknet (und schliesslich, falls Hochglanz gewünscht, poliert).

Fertiges Kupferbad zur schweren Verkupferung aller Metalle	10 l Mk. 3,25;	100 l Mk. 30,00
Dasselbe in trockener Form		100 l „ 25,00
Bad zur leichten Verkupferung aller Metalle . .	10 l Mk. 2,25;	100 l „ 20,00
Dasselbe in trockener Form		100 l „ 15,00

Kompl. Anlagen zur galvanischen Verkupferung ungefähr zu gleichen Preisen wie Vernickelungsanlagen (vgl. unter „Vernickeln").

Dynamomaschinen dazu:

Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Vermessingen. Allgemeines siehe unter „Galvanostegie". Die Messingbäder sind kombinierte Kupfer-Zinkbäder, und zwar sind unter anderm folgende Vorschriften empfehlenswert:

Messingbad I. Davon ist A für Kupfer, Zink und Eisen, B für Eisen-

waren bestimmt; Bad A enthält 0,4 g Cu und 2,3 g Zn in 1 l, Bad B 1,9 g Cu und 13,5 g Zn in 1 l.

	A	B
Kupfervitriol, rein . . .	16	75 g.
Zinkvitriol, rein	100	600 g.
Cyankalium, rein . . .	160	1350 g.
Dest. Wasser	10	10 l.

Man löst einerseits Kupfer- und Zinksulfat in 5 l H_2O und anderseits das Kaliumcyanid in H_2O und mischt dann beide Lösungen. Da hierbei Cyan entweicht, muss die Operation im Freien oder unter einem Abzug vorgenommen werden.

Messingbad 2. Man löst 150 g Kupfervitriol und 150 g Zinkvitriol zusammen in 2 l H_2O und setzt so lange konz. Na_2CO_3-Lösung zu, als noch ein Niederschlag entsteht (ca. 400 g Kristallsoda). Der Niederschlag von Zinkkarbonat und Kupferkarbonat wird mehrmals ausgewaschen und dann in eine Lösung von 200 g Natriumbisulfitpulver, 200 g rein. Cyankalium, 200 g krist. Soda und 2 g arseniger Säure (Arsensesquioxyd) in 5 l H_2O eingetragen; nach dem Filtrieren wird die Lösung mit H_2O auf 10 l aufgefüllt.

Als Anoden verwendet man entweder Messingplatten oder man hängt gleichzeitig Platten von Zink und von Kupfer ein; durch verschiedene Grösse oder durch verschieden tiefes Eintauchen der beiden Platten lässt sich die Farbe des Messingniederschlages in weiten Grenzen variieren. Man elektrolysiert kalt (bei Zimmertemperatur), und zwar mit einer Stromdichte von 0,6—0,7 Amp. auf 1 qdm bei 3—4 Volt.

Fertiges Messingbad zur schweren Vermessingung aller Metalle		
	10 l Mk. 3,25;	100 l Mk. 30,00
Dasselbe in trockener Form		100 l „ 25,00
Bad zur leichten Vermessingung aller Metalle .	10 l Mk. 2,50;	100 l „ 20,00
Dasselbe in trockener Form		100 l „ 15,00

Kompl. Anlagen zur galvanischen Vermessingung ungefähr zu gleichen Preisen wie Vernickelungsanlagen (vgl. unter „Vernickeln").

Dynamomaschinen dazu:

Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Vernickeln. Allgemeines siehe unter „Galvanostegie". Die galvanische Vernickelung hat eine besonders hohe Bedeutung erlangt, weil das Nickel wegen seiner Widerstandsfähigkeit gegen äussere Einflüsse sich für alle möglichen metallischen Gebrauchsgegenstände aufs beste eignet.

Um einen rein weissen Nickelüberzug zu erhalten, muss das Bad schwach sauer sein, und zwar setzt man kleine Mengen von Borsäure, Zitronensäure oder Benzoesäure zu. Man verwendet meistens nicht Nickelsulfat sondern das sogenannte Nickelsalz (Nickelammoniumsulfat), weil dieses einen geringeren Leitungswiderstand hat. Kupfer, Messing, Neusilber und andere Kupferlegierungen werden, ebenso wie Eisen und Stahl, direkt vernickelt, während Gegenstände aus Zinn, Zink, Britanniametall und Blei zweckmässig zunächst dünn verkupfert oder vermessingt und danach erst vernickelt werden. Jede galvanische Vernickelung gerät am besten, wenn die Ware poliert in das Bad gehängt wird. Als Anoden dienen gegossene oder gewalzte Nickelbleche, die zu beiden Seiten der Kathodenstange (in 10—15 cm Abstand), bei runden Gegenständen im Kreise um dieselben, angeordnet werden.

Nickelbad: Man benutzt eine 5—7 % Lösung von reinstem (absolut Cu-freiem) Nickelsalz (Nickelammoniumsulfat); die Lösung muss absolut neutral sein oder mit NH_3 genau neutralisiert werden. Dem fertigen Bad wird 2,5 % reine Borsäure oder 0,5 % Zitronensäure zugesetzt; häufig setzt man den Bädern auch noch 1—2 % krist. Ammoniumsulfat zu.

Vernickelt man nach vorheriger Verkupferung, so arbeitet man mit etwa 1,2 Amp. Stromdichte bei etwa 20° C.; dagegen wendet man zur direkten Vernickelung von Kupfer, Kupferlegierungen, Eisen etwa 0,6 Amp. pro qdm an. Anfänglich soll man mit stärkerem Strom arbeiten, um schnell einen

dünnen Nickelüberzug zu erzeugen, weil bis dahin in dem Nickelbad ein starker Polarisationsstrom dem elektrolytischen Prozess entgegenwirkt. Um die Veränderung der Stromstärke bequem bewirken zu können, werden die Vernickelungsanlagen stets mit einem Regulator (Regulierwiderstand) ausgestattet. Die Nickelbäder erfordern eine Zersetzungsspannung von 2,0—2,2 Volt.

Sehr dicke Nickelniederschläge kann man in kalten Bädern nicht erzielen, weil dann Abblätterung eintritt. Dagegen gelingt die Erzeugung von Nickelplatten beliebiger Dicke auf den sonst am schwierigsten zu vernickelnden Zinkblechen, wenn man letztere zuvor hochglänzend poliert und die Bäder auf Temperaturen zwischen 60 und 90° erwärmt.

Nach einem neuen Vernickelungsverfahren von Edison werden die Oberflächen eines Eisen- oder Stahlstücks zuerst elektrolytisch mit einem ganz dünnen Nickelüberzuge versehen und dann in einer nicht oxydiereden Atmosphäre, wie Wasserstoff, bis zum Sch. P. des Ni erhitzt. Die so aufgeschmolzene Nickelschicht soll so fest halten, dass weder durch Strecken noch durch Prägen Risse in sie gebracht werden können.

Nickelanoden, gegossen, rein (99 %) in verschiedenen Stärken und Grössen . . . . 1 kg Mk. 5,00

Nickelanoden, gewalzt, rein (99 %) in verschiedenen Formen und Grössen . . . . 1 „ „ 5,25

Fertige Nickelbäder in fester Form (1 kg Salzgemisch gibt 10 l Bad) je nach Stärke . . . 1 kg Mk. 1,60—3,50; % „ „ 150—330

Vollständige Einrichtungen zum Vernickeln, mit Batterie, Steinzeugwanne, Vernickelungssalz, Nickelanoden mit angenieteten Nickelstreifen, Leitungsstangen aus Kupfer, Stangenklemmen und Leitungsdraht, kompl.:

Inhalt	10	31	50	l.
Wannengrösse	35 × 20 × 18	50 × 25 × 25	50 × 35 × 30	cm.
Preis der kompl. Einrichtung	22,50	35,00	44,00	Mk.
Inhalt	95	110	120	l.
Wannengrösse	80 × 35 × 35	65 × 40 × 45	80 × 50 × 30	cm.
Preis der kompl. Einrichtung	77,50	86,00	86,00	Mk.
Inhalt	160	240	l.	
Wannengrösse	100 × 40 × 40	80 × 60 × 50	cm.	
Preis der kompl. Einrichtung	105,00	138,50	Mk.	

Dazu: Regulator . . . . Mk. 14,00
„ Voltmeter . . . . „ 30,00

Grössere Einrichtungen zum Vernickeln, mit Dynamomaschine, Steinzeugwanne, Vernickelungssalz, je 12 Nickelanoden mit angenieteten Nickelblechstreifen, 3 Leitungsstangen, 4 Stangenklemmen, Leitungsdraht und Hauptstromregulator:

Inhalt	250	300	320	l.
Grösse der Wanne . . .	100 × 50 × 50	100 × 60 × 50	100 × 80 × 40	cm.
Preis kompl. ohne Voltmeter	266,50	285,00	293,00	Mk.
„ „ mit „	310,50	319,00	317,00	„
Inhalt	490	l.		
Grösse der Wanne . . .	100 × 70 × 70	cm.		
Preis kompl. ohne Voltmeter	361,50	Mk.		
„ „ mit „	385,50	„		

Dynamomaschinen dazu:

Veronal = Diäthylmalonylharnstoff. $\frac{C_2H_5}{C_2H_5}>C<\frac{CO-NH}{CO-NH}>CO$. Weisses, schwach bitter schmeckendes Kristallpulver vom Sch. P. 191°, leichtlöslich in Äther, Azeton, warmem Alkohol; auch löst es sich in ungefähr 12 T. siedenden Wassers.

Es ist ein ausgezeichnetes Hypnotikum, das besonders bei nervöser Schlaflosigkeit und bei Erregungszuständen gute Dienste leistet; auch zur Bekämpfung des Keuchhustens hat man es verordnet. Dosis als Hypnotikum: 0,5—0,75—1,0 g, am besten in warmem Tee gelöst. Dosis bei Keuchhusten: 0,05—0,1 g ein- bis zweimal täglich.

Veronal . . . . H Mk. 17,00; 1 kg Mk. 150,00
Veronal-Tabletten (0,5 g) . . . . 10 Stück „ 1,25

Veronesergelb siehe „Bleifarben".

Veronesergrün siehe „Erdfarben".

Verplatinieren (Platinieren). Stahl, Kupfer und Messing kann man durch Reiben mit einem Brei aus Platinsalmiak (Platinammoniumchlorid) und Weinstein verplatinieren. Ferner benutzt man zur Hochglanz-Platinierung von Kupfer, Messing, Tombak eine siedende Lösung von 1 T. Platinsalmiak und 8 T. Ammoniumchlorid in 40 T. H_2O, in welche die abgebeizten und blank gescheuerten Gegenstände für einige Sekunden eingehängt werden; nach dem Herausnehmen werden dieselben mit Schlämmkreide geputzt, gewaschen und getrocknet.

Zur galvanischen Verplatinierung benutzt man eine Lösung aus 10 g Platinchlorid in 1 l dest. H_2O, der entweder 450 g Natriumkarbonat oder 600 g Natriumphosphat zugesetzt werden. Das Bad, welches heiss anzuwenden ist, eignet sich am besten für Kupfer; es gibt einen mattgrauen Platinniederschlag, der mit Bimsstein oder mit eisernen (nicht messingenen) Polierbürsten poliert wird. Als Anode dient ein Platinblech.

Platinblech zu Anoden (wechselnd) z. Z. . . . . 1 kg Mk. 3800,00
Fertiges Platinbad zu starker Verplatinierung . 1 l Mk. 14,00; 10 l „ 130,00

Dynamomaschinen dazu:
Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Verquicken = Amalgamieren; siehe „Quecksilberlegierungen" und „Versilbern".

Verseifen siehe „Fettsäuren", „Glyzerin" und „Seife".

Versilbern. Die Feuerversilberung geschieht genau auf dieselbe Weise wie die Feuervergoldung (s. unter „Vergolden"); sie hat wie diese nur noch sehr geringe Bedeutung.

Um so wichtiger ist die galvanische Versilberung (allgemeines siehe unter „Galvanostegie"); sie wird ausschliesslich mittels Lösungen von Kaliumsilbercyanid bewirkt, d. h. mittels Lösungen von AgCN in überschüssigem KCN.

Silberbäder.[1]) Davon ist No. I für gewöhnliche Versilberung, No. II für schwere Versilberung mit Batterie und No. III für schwere Versilberung mit Dynamomaschine bestimmt.

Man löst:	I	II	III	
Silbernitrat, rein	170	340	425	g.
in dest. Wasser	5	5	5	l.
und setzt dazu eine Lösung von:				
Cyankalium, reinst.[2])	260	520	650	g.
in dest. Wasser	5	5	5	l.
Das Bad enthält in 1 l	10,8	21,6	27	g Ag.

Als Anoden dienen Silberbleche; als mittlere Stromdichte verwendet man bei 0,5—0,75 Volt Spannung 0,25—0,35 Amp. pro qdm. Vorteilhaft ist es, neuen Silberbädern auf je 10 l eine Lösung von 20 g Kaliumformiat (ameisensaurem Kali) und 4 g Ammoniak (sp. G. 0,96) in 100 g dest. Wasser zuzusetzen.

Die in üblicher Weise vorbereiteten Waren (vgl. unter „Galvanostegie") werden, sofern sie aus Kupfer oder Kupferlegierungen bestehen.

[1]) Nach Steinach und Buchner „Die galvanischen Metallniederschläge".
[2]) Nur reinstes Cyankalium (99 %) darf Anwendung finden!

häufig zunächst mit einem Quecksilberüberzug versehen; diese „Verquickung“ geschieht in der sogenannten Q u i c k b e i z e, d. h. in einer 0,1—0,2 %igen Lösung von Quecksilberoxydnitrat, der 0,2—0,4 % HNO_3 zugesetzt sind. Unbedingt nötig ist die Verquickung bei der G e w i c h t s v e r s i l b e r u n g und darauf folgenden Polierung, d. h. bei s t a r k e n Silberniederschlägen, deren Gewicht durch Wägen im Bade selbst festgestellt wird. Gegenstände aus Eisen, Stahl, Nickel, Zinn, Britanniametall und Blei werden zunächst verkupfert und hierauf entweder direkt in das Silberbad gebracht oder aber, für stärkere Versilberung, zuvor (auf dem Kupferniederschlag) verquickt.

S i l b e r a n o d e n, chem. rein, in allen Grössen, je nach Tagespreis:

Silber z. Z.		1 kg Mk. 73,00
Fertiges Silberbad (per 1 10 g Feinsilber) . . .	1 l Mk. 1,10;	10 l „ 10,00
Bad zur starken Versilberung (per 1 25 g Feinsilber)	1 l „ 2,80;	10 l „ 27,00

E i n r i c h t u n g e n z u m V e r s i l b e r n (10 g Silber auf 1 Bad) mit Batterie, Wanne, Leitung, Bad und Feinsilberanoden:

5 l mit Steinzeugwanne,	20 × 15 × 18 cm,	ca. Mk. 21,00	exkl. Verpackung.
10 l „ „	35 × 20 × 18 „	„ „ 31,00	„ „
50 l „ „	50 × 35 × 30 „	„ „ 105,00	„ „

E i n r i c h t u n g e n z u r G e w i c h t s v e r s i l b e r u n g (25 g Silber per 1 Bad) mit Batterie, Wanne, Leitung, Bad, Feinsilberanoden:

100 l mit Steinzeugwanne 65 × 40 × 45 cm, ca. Mk. 500 exkl. Verpackung.

Dynamomaschinen dazu:

Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Verstählen. Man versteht darunter das Überziehen von Metallen mit Eisen. Es wird besonders zur Erhöhung der Haltbarkeit bei Kupferdruckplatten und Klischees angewendet, da das entstehende, sehr dünne, hellgraue Eisenhäutchen die Härte des Stahles besitzt und alle Konturfeinheiten der ursprünglichen Druckplatte widergibt. Ein geeignetes S t a h l b a d besteht z. B. aus 26 g reinem krist. Eisenvitriol (Ferrosulfat) und 12 g rein. Ammoniumchlorid, zusammen in 1 l dest. H_2O gelöst. Als Anode dient eine Eisenplatte; der Abstand zwischen dieser und der zu verstählenden Kathode wird gewöhnlich nur zu 5 cm bemessen. Beim Verstählen darf nur eine geringe Stromdichte angewendet werden; man arbeitet gewöhnlich mit 0,02 Amp. auf 1 qdm. Anfänglich soll die Stromspannung 1,0—1,25 Volt betragen; hat sich eine dünne Deckschicht gebildet, so ist nur eine Spannung von 0,7—1 Volt nötig. Ein Stahlniederschlag von 0,01 mm Dicke braucht etwa 30 Stunden Zeit.

Ein von R. N a m i a s empfohlenes Verstählungsbad besteht aus 40 g krist. Eisenvitriol mit 100 g Ammoniumchlorid in 1 l Wasser; vorteilhaft setzt man dem Bade noch 100 g Ammoniumzitrat zu, um das Ausfallen basischer Eisensalze, besonders an der Anode, zu verhindern.

Nach dem D. R. P. 137 325 benutzt man als Verstählungsbad eine Lösung, die durch 4stündige Abkochung von Eisen- oder Stahlspänen mit einer Auflösung von KBr und NH_4Cl erhalten wird. Als Anoden dienen Platten aus Gusseisen.

Fertiges Stahlbad	10 l Mk. 2,00;	100 l Mk. 15,00
Dasselbe in trockener Form	10 l „ 1,20;	100 l „ 10,00

Verstärker siehe „P h o t o g r a p h i s c h e C h e m i k a l i e n“.

Verzinken. Fast ausschliesslich wird Eisen verzinkt (g a l v a n i s i e r t), und zwar, um es vor Rosten zu schützen; vgl. den Artikel „R o s t s c h u t z m i t t e l“.

Sind Eisen b l e c h e zu galvanisieren, so werden sie zunächst sorgfältig gebeizt (in einem Gemisch aus verd. H_2SO_4 und HCl), gewaschen, getrocknet, dann ausgeglüht, kalt gewalzt, nochmals gebeizt und schliesslich gewaschen. Hierauf behandelt man sie mit einem L ö t w a s s e r, welches aus 50 T. H_2O, 50 T. HCl, 3 T. Zinkchlorid und 1,5 T. Ammoniumchlorid besteht. Ist dieses Lötwasser auf den Blechen eingetrocknet, so ergreift man sie mit Zangen und taucht sie für wenige Sekunden in das hoch erhitzte, leicht flüssige Zink;

das Zinkbad muss, um Oxydation des geschmolzenen Zn zu vermeiden, mit Salmiak bedeckt sein. Nach dem Verlassen des Zinkbades kann man die Bleche sofort in kaltes Wasser werfen, doch werden sie dadurch hart und spröde; besser lässt man sie in heissem H_2O oder noch empfehlenswerter in erhitztem Palmöl langsam erkalten.

Zu verzinkender D r a h t wird von einer Trommel ab- und auf eine andere aufgewickelt; zwischen beiden Trommeln passiert er verschiedene Gefässe, so Beiz- und Waschbottiche und das Bad mit dem geschmolzenen Zink.

Eine neue Galvanisiermethode für Eisen ist von C o w p e r - C o l e s erfunden worden; sie weicht dadurch von den älteren Verfahren ab, dass das Zink dabei in fester Form (als Zinkstaub) verwendet wird: Der Gegenstand wird wie gewöhnlich mechanisch durch Sandgebläse oder durch Beizen gereinigt und zusammen mit dem Zinkstaub in einen eisernen Zylinder gepackt, der luftdicht verschlossen wird. Dann erhitzt man den Zylinder einige Stunden lang auf 250—300° C. und lässt ihn abkühlen. Der Zinküberzug des Gegenstandes ist eben, gleichartig, und seine Stärke hängt von der Dauer des Erhitzens ab. Schraubenmuttern, Bolzen u. s. w. mit bearbeiteten Flächen brauchen von etwa anhaftendem Öl nicht gereinigt zu werden; sie können direkt galvanisiert werden, da Fettstoffe den Prozess zu begünstigen scheinen. Die Zylinder sind innen mit Graphit bestrichen, um die Flächen vor Zinküberzug zu schützen; sie müssen auch luftdicht sein, damit das Zn nicht zu Oxyd verbrennt, das dem Prozess zu schaden scheint. Die Zinkasche erhält man bei der Zinkdestillation aus den Erzen im Handel in beliebigen Mengen. Dieses neue Verfahren scheint einfach ausführbar zu sein, und da es so niedrige Temperaturen braucht, dürfte es die mechanischen Eigenschaften des Materials wenig beeinflussen; seine Vorzüge gegenüber dem heissen Verfahren sind, dass der gleiche Schutzüberzug weniger Zink braucht, weil es sich gleichmässiger verteilt.

Nach dem D. R. P. 165 977 mit den Zusatz-D. R. P. 166 671 und 168 202 setzt man dem Zinkbad etwa 0,5 % Aluminium und 0,2 % Wismut (statt des letzteren auch 0,2 % Zinn) zu, wodurch aus den eisernen Behältern und den zu verzinkenden Eisengeräten kein Fe mehr aufgenommen, also auch kein das Bad schnell unbrauchbar machendes Hartzink mehr gebildet wird.

Die Verzinkung auf g a l v a n i s c h e m Weg hatte lange Zeit mit grossen Schwierigkeiten zu kämpfen, die auch jetzt noch nicht sämtlich überwunden zu sein scheinen; doch arbeiten neuerdings verschiedene Firmen auf folgende Weise: Die zu verzinkenden eisernen Gegenstände werden nicht gebeizt, weil dann das elektrolytisch gefällte Zn nicht festhaftet, sondern mit dem Sandstrahlgebläse gereinigt. Als Bad dient eine Lösung von 11,3 kg krist. Zinksulfat und 1,5 kg Eisenvitriol in 45 kg H_2O. Das Verfahren soll einen glänzenden, sehr fest haftenden Zinkniederschlag liefern.

Nach Untersuchungen von O. G a b r a n (Chem. Ztg. 1903 Rep. 308) eignet sich zur elektrolytischen Galvanisierung von Eisen am besten ein Elektrolyt, der auf 6 l H_2O 1200 g Zinksulfat und 60 g Schwefelsäure von 24° Bé enthält; bei Arbeiten in grösseren Bädern wurde eine Stromdichte von 6 Amp. auf 1 qm bei 8—10 V. Spannung verwendet.

Auf das Franz. Pat. 328 282, welches einen Apparat zur elektrolytischen Verzinkung von Blechen schützt, kann hier nur hingewiesen werden. — Das D. R. P. 151 336 setzt dem aus einer salzsauren Chlorzinklösung bestehenden Elektrolyten P y r i d i n zu, wodurch ein dichterer und sehr festhaftender Zinkniederschlag erzielt werden soll. — Nach dem D. R. P. 154 492 erreicht man eine dichte und widerstandsfähige Verzinkung von Eisen dadurch, dass man dem Bade arabisches Gummi zusetzt. Als Badzusammensetzung empfiehlt das Patent: 5 kg 50 %ige $ZnCl_2$-Lösung werden mit einer Lösung von 1,5 kg Na_2CO_3-Lösung in 10 l H_2O behandelt. Ausserdem bereitet man eine heisse Lösung von 3 kg NH_4Cl auf 20 l H_2O, worin 6 kg arabisches Gummi aufgelöst werden. Man vereinigt beide Lösungen und erhitzt kurze Zeit; dann wird die Flüssigkeit auf 100 l verdünnt.

Drahtverzinkungs-Anlage.

Anzahl der Trommeln	Erforderlicher Raum		Gewicht der ganzen Anlage	Betriebskraft	Leistung der Anlage pro Stunde				Preis
	Länge	Breite			in Draht von	in Draht von	in Draht von	in Draht von	
	m	m	kg	HP	5 mm Stärke	3,4 mm Stärke	2,5 mm Stärke	1 mm Stärke	Mk.
12	23,0	2,5	9000	3—4	2200 m = 330 kg	4280 m = 300 kg	8270 m = 310 kg	12100 m = 72 kg	6500
24	36,5	3,0	15500	6—8	4400 m = 660 kg	8560 m = 600 kg	16540 m = 620 kg	24200 m = 144 kg	10650
50	60,0	3,5	29000	12—15	9200 m = 1380 kg	17850 m = 1250 kg	34460 m = 1300 kg	50410 m = 300 kg	18600

Einrichtung zum Verzinken von Drahtgeflecht.

Erforderlicher Raum		Gewicht der ganzen Einrichtung	Betriebskraft	Leistung der Einrichtung pro Minute	Preis
Länge	Breite				
m	m	kg	HP		Mk.
4,1	3,0	3500	1	8 lfde. Meter	2500

Die Preise der angeführten Anlagen zur Verzinkung von Draht und Drahtgeflecht umgreifen alles, was zur Anlage gehört, mit Ausnahme des Beizbottichs und der Maurerarbeiten. Die Aufwickeltrommeln bei der Verzinkungsanlage haben 600 mm Durchm.; die Einrichtung zum Verzinken von Drahtgeflecht genügt für Geflechte bis zu 2 m Breite.

Bad zur galvanischen Verzinkung, für tiefe Objekte 10 l Mk. 3,00; 100 l Mk. 28,00
Dasselbe, in trockener Form . . . . 100 l „ 25,00
Bad zur galvanischen Verzinkung, für flache Objekte 10 l Mk. 2,00; 100 l „ 15,00
Dasselbe in trockener Form . . . . 100 l „ 12,00

Dynamomaschinen dazu:

Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Verzinnen. Das Verzinnen von Eisenblech, also die Fabrikation von Weissblech, ist eine sehr umständliche Operation. Zunächst werden die Bleche sehr sorgfältig in einem Gemisch von verd. H_2SO_4 und HCl vorgebeizt, dann gut gewaschen, getrocknet und hierauf, in eiserne Kisten verpackt, in einem Kanalofen allmählich zu Kirschrotglut erhitzt. Nach 6 stündigem Verweilen in dieser Temperatur lässt man sie allmählich erkalten, glättet sie dann durch kalte Behandlung zwischen Hartgusswalzen, glüht sie nochmals ganz kurz unter Luftabschluss und beizt sie in einer gärenden Kleie-Wassermischung fertig, worauf kurzes Nachbeizen in verd. H_2SO_4, Waschen, Bürsten mit Sand und Einlegen in reines Wasser die Vorbereitung der Bleche beschliesst. Die Bleche müssen nun nacheinander fünf Behälter passieren, deren erster und letzter heisses Fett (Palmöl) enthalten, während der zweite mit ordinärem geschmolzenem Zinn von 400° gefüllt ist; zum Schutz gegen Oxydation ist das Zinn mit einer Schicht Palmöl bedeckt. Die vorbereiteten Bleche kommen nass in den Fettkessel und werden nach etwa 10 Minuten von dort in den ersten Zinnkessel (Grobkessel) geschafft, wo sie ebenfalls 10 Minuten bleiben. Von da kommen sie in den zweiten Kessel, den sogenannten Bürstkessel, der etwas besseres Zinn von höchtens 240° Wärme enthält. Dem Bürstkessel entnimmt man immer eine Anzahl (20) Bleche, legt sie auf die sogenannte Bürstplatte und behandelt sie dort mit langen, in Öl getauchten Bürsten, wodurch erst die Bildung der festhaftenden Legierung zwischen Fe und Sn erfolgt. Die beim Bürsten entstehenden Streifen beseitigt man durch Eintauchen in den letzten Zinnkessel, den Durchführkessel; derselbe enthält reinstes Zinn, das mit einer dünnen

Schicht Palmöl bedeckt ist. Von hier aus endlich kommen die Bleche in den fünften Kessel, der wieder mit Palmöl gefüllt ist, und zwar hat dasselbe eine Temperatur von 200—400°. Dieser letzte Kessel (W a l z k e s s e l) enthält mehrere Walzenpaare, welche die verzinnten Bleche hinein und wieder herausführen. Die fertigen Bleche werden zu recht allmählicher Abkühlung in Fett von niedrigerer Temperatur eingestellt und später durch Abreiben mit Kleie und Schlämmkreide von der Fettschicht befreit.

Die Verzinnung von D r a h t geschieht im wesentlichen ebenso wie das V e r z i n k e n (s. d.) von solchem, d. h. derselbe bewegt sich zwischen zwei Trommeln und passiert dabei erst eine Beizflüssigkeit, dann Wischlappen, welche den Überschuss der Beizen entfernen und schliesslich einen Trog mit geschmolzenem Zinn.

Neuerdings wird auch für das Verzinnen der g a l v a n i s c h e Weg vorgeschlagen, doch liegen bisher nur wenige günstige Erfahrungen vor. Nach R o s e l e u r benutzt man ein Bad, das 12 g Zinnsalz und 100 g Natriumphosphat auf 10 l H_2O enthält; das Bad muss während der Elektrolyse durch Zusatz einer konzentrierten Zinnchlorür-Natriumphosphat-Lösung konstant erhalten werden. Die Spannung soll 2—3 Volt betragen, die Temperatur nicht unter 20° C. liegen; als Anode benutzt man Platten aus Zinn von grosser Oberfläche.

D r a h t v e r z i n n u n g s - A n l a g e.

Anzahl der Trommeln	Erforderlicher Raum		Gewicht der ganzen Anlage	Betriebskraft	Leistung der Anlage pro Stunde				Preis
	Länge m	Breite m	kg	HP	in Draht von 2,5 mm Stärke	in Draht von 2,0 mm Stärke	in Draht von 0,8 mm Stärke	in Draht von 0,5 mm Stärke	Mk.
6	12	1,5	3600	1,5—2	4270 m = 60 kg	8625 m = 52 kg	11730 m = 45 kg	16710 m = 25 kg	2900
12	20	2,0	6000	3—4	9540 m = 120 kg	17250 m = 104 kg	23460 m = 90 kg	33420 m = 50 kg	4650
24	30	2,5	10000	6—8	19080 m = 240 kg	34500 m = 208 kg	46920 m = 180 kg	66840 m = 100 kg	7500

Die Preise umgreifen alles, was zur Anlage gehört mit Ausnahme des Beizbottichs und der Maurerarbeiten; die Aufwickeltrommeln haben 250 mm Durchm.

Verzinnungsbad, l e i c h t, in trockener Form . . 10 l Mk. 2,00; % l Mk. 15,00
„ s t a r k, „ „ „ . . 10 l „ 3,00; % l „ 25,00

Vgl. auch den Artikel „E n t z i n n u n g“.

Dynamomaschinen zum Verzinnen:
Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Verzinnungs-Anlagen baut:
J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.

Vesipyrin = Phenylester der Azetylsalizylsäure:

$$C_6H_4<^{O.CO.CH_3}_{COO.C_6H_5}.$$

Gutes Antirheumatikum und Harndesinfiziens. Einzelgaben für Erwachsene 1,0 g, Tagesgaben 2,0—5,0 g; Einzelgaben für Kinder 0,5 g, zwei- bis dreimal täglich.

Vesipyrin . . . . H Mk. 4,50; 1 kg Mk. 42,00

Viehwaschmittel. Eines der wirksamsten und bekanntesten ist die Kresolharzseife flüssig, welche 50 % Kresole enthält und, als 1—2 % Lösung angewendet, Ungeziefer und Bakterien tötet.

Viehwaschmittel:
Chem. Fabr. Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.

Vigorit siehe „D y n a m i t e“.

Viktorialack siehe „Z e l l u l o i d l a c k e“.

Vinopyrin. Weinsäureverbindung des p-Phenetidins, dient gegen Migräne usw.

Vinopyrin . . . . H Mk. 6,00; 1 kg Mk. 58,00
„ Tabletten (0,75 g) . . . . 10 Stück „ 1,00

Viskolan. Eine neue Salbengrundlage, enthält aus der Rinde der Misteln hergestelltes, gereinigtes Viscin.

Viskose. Nach dem D. R. P. 70 999 durch Einwirkung von Schwefelkohlenstoff und Alkali auf Zellulose erhaltenes Natronsalz der Z e l l u l o s e - x a n t h o g e n s ä u r e, und zwar lässt man entweder Baumwollfasern in Alkalien aufquellen oder kocht zerkleinertes Kiefernholz unter Druck mit Natronlauge und behandelt die in beiden Fällen erhaltene Masse mit Schwefelkohlenstoff. Nach S t e a r n - London behandelt man zur Herstellung von Viskose 100 T. Zellulose 24 Stdn. mit einer 17,7 %igen NaOH-Lösung, presst den Überschuss an Natronlauge bis auf das dreifache Gewicht der angewendeten Zellulose ab, lässt diese dann in verschlossenem Gefässe 48 Stdn. stehen, setzt hierauf 75 T. Schwefelkohlstoff zu und rührt das Gemisch 5 Stdn. durch. Das so erhaltene Produkt setzt man zur Verdunstung des überschüssigen CS_2 der Luft aus und verrührt es darauf mit einer Lösung von 54 T. NaOH in 300 T. H_2O, bis eine gleichmässige Lösung entstanden ist.

Die Viskose ist in H_2O löslich und hat die Eigenschaft, bei mehr als 1 % Gehalt die Lösung gallertig gestehen zu lassen. Die Gallerte lässt sich formen, schrumpft allmählich zusammen und erstarrt zu einer hornartigen, unlöslichen Masse. Ebenso scheidet sich die Viskose beim Erwärmen ihrer Lösungen auf 60—80° C. in vollständig wasserunlöslicher Form aus. Die Viskose dient in dünnen Platten als E r s a t z v o n G l a s u n d Z e l l u l o i d, ferner als A p p r e t u r - und D i c h t u n g s m i t t e l, als teilweiser Ersatz des H a r z l e i m s in der Papierfabrikation; durch die Formbarkeit der Viskose lassen sich daraus alle Gegenstände herstellen, die sonst in H o r n, E l f e n b e i n, Z e l l u l o i d ausgeführt werden. Man kann die Viskose auch leicht azetylieren und die Lösung des Azetats in Chloroform als K o l l o d i u m e r s a t z verwenden.

Besondere Wichtigkeit hat die Viskose als Material zur Herstellung von K u n s t s e i d e (vgl. den Artikel „S e i d e, k ü n s t l i c h e“). Eine ganze Reihe von Verfahren betreffen die Herstellung von Fäden aus den alkalischen Viskoselösungen, so Amer. Pat. 716 778 und 896 715, Franz. Pat. 323 473, 323 474, 343 515, Engl. Pat. 16 604 von 1903, D. R. P. 152 743 und 153 817. Meistens erfolgt das Verspinnen der Viskose so, dass man die aus den Spinndrüsen herausgepressten Flüssigkeitsstrahlen in eine Ammoniumsalzlösung eintreten lässt, wodurch zunächst eine gelatinöse Viskose entsteht, welche nachträglich durch Erhitzen des in Strangform gebrachten Fasermaterials in Wasserdampf von 100° während einer Stunde vollständig zersetzt und erhärtet wird.

Für die Verarbeitung der Viskose zu künstlicher Seide u. s. w. ist die R e i n i g u n g der Rohviskose sehr wichtig. Hier ist vor allem das D. R. P. 133 144 zu nennen. Dieses Verfahren beruht darauf, dass die Salze der Zellulosexanthogensäure durch schwache Säuren, wie Essigsäure, Milchsäure, Ameisensäure u. s. w., bei gewöhnlicher Temp. nicht zersetzt werden, während sich durch solche Säuren die durch Einwirkung von CS_2 auf NaOH entstandenen Nebenprodukte (Alkalisalze der Kohlensäure, Thiokohlensäure und des Schwefelwasserstoffs) entfernen lassen. Nach der Behandlung mit den Säuren fällt man das Zellulosexanthogenat durch wasserentziehende Mittel, wie NaCl oder Alkohol, wäscht den lederartigen Niederschlag mit verd. NaCl-Lösung oder verd. Alkohol und schleudert oder presst ihn dann aus. Das Produkt, die technisch reine Viskose, ist neutral, farb- und geruchlos; es ist das hydratisierte Natriumsalz der Zellulosexanthogensäure und löst sich im Wasser schnell und vollständig auf. — Das Amer. Pat. 763 266 benutzt N a t r i u m b i k a r b o n a t l ö s u n g zur Reinigung der Viskose. Andere Patente über Reinigung von Viskose sind D. R. P. 187 369, 197 086 und 209 161.

Sonstige Verfahren, welche die Herstellung von Viskose bzw. von Fäden daraus betreffen, sind im D. R. P. 183 623 sowie in den Amer. Pat. 849 822, 849 823 und endlich 849 870 niedergelegt.

Als Viskoid bezeichnet man eine Mischung von Viskose mit verschiedenen andern Substanzen, wie Ton, Hornmehl, Zinkoxyd u. s. w. Das Viskoid wird allmählich hart wie Ebenholz und kann wie dieses gedreht und bearbeitet werden.

Auf das D. R. P. 138 511, welches ein Verfahren zur Herstellung homogener Mischungen von Viskose mit Kautschuk betrifft, kann hier nicht eingegangen werden.

Die Herstellung von in Mineralsäuren zu glänzenden Fäden, Häutchen u. s. w. verarbeitbaren, von Sulfidverbindungen freien Zelluloselösungen aus Viskoselösungen schützt das D. R. P. 200 023: Man lässt Al- oder Cr-Salze unmittelbar auf die nicht koagulierten Viskoselösungen einwirken, wodurch sich beim Stehen unter zeitweiligem Rühren eine verhältnismässig reine Zelluloseverbindung ausscheidet, die nach dem Schleudern oder Auspressen ein trocknes Pulver darstellt. Das erhaltene Produkt, anscheinend eine hydratisierte Zellulose, ist nicht in H_2O, wohl aber in Natronlauge löslich.

Viskosimeter (Konsistenzmesser).

Viskositätsmesser nach Engler zur Bestimmung der Schmierfähigkeit der Öle, bestehend aus 2 flachen Messingschalen, Ölbehälter und Wasserbad, Thermometer, Dreifuss, Messkolben; der Ölbehälter vergoldet, Ausflussröhrchen aus Platin, geeicht . . . . Mk. 70,00
Dazu Messkolben mit normalen Abmessungen, mit Marke 50 u. 100 ccm, Stück „ 1,50
„ Messkolben für abgekürzte Versuche, mit Marke 100, 200 u. 240 ccm, „ „ 2,75
Viskosimeter, bestehend aus kleiner Glaskugel mit Stöpsel und Abflussröhre, dazu ein Messzylinder von 100 ccm . . . . „ 4,50

Viskosimeter:

Sommer & Runge, Berlin-Friedenau, Bennigsenstrasse 23/24.

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Visvit. Nährpräparat, der Hauptsache nach Weizenkleber, enthält Lezithin, Hämoglobinalbumin u. a.

Vitriole. Im allgemeinen versteht man darunter Sulfate (schwefelsaure Salze) von Schwermetallen, z. B.:

Grüner Vitriol = Eisenoxydulsulfat (Eisenvitriol). Weisser Vitriol = Zinksulfat (Zinkvitriol). Blauer Vitriol = Kupfersulfat (Kupfervitriol). Gemischter (Admonter, Salzburger) Vitriol = kupferhaltiger Eisenvitriol.

Grünen Vitriol s. No. 11 unter „Eisenverbindungen", weissen Vitriol s. No. 14 unter „Zinkverbindungen", blauen Vitriol s. No. 9 unter „Kupferverbindungen".

Vitriolöl siehe „Schwefelsäure, rauchende".

Vivianit siehe „Erdfarben".

Voltameter und Voltmeter siehe „Elektrische Messinstrumente".

Volumenometer.

Volumenometer nach Thörner zur Bestimmung des sp. G. grösserer Stücke irgendwelcher Körper, 0—100 ccm geteilt in 1/5 . . . . . . Mk. 9,00
Volumenometer nach Schumann für Zement . . . . „ 6,00
„ „ Seger für Tone . . . . „ 50,00

Volumgewicht siehe „Spezifisches Gewicht".

Vorlagen.

Einfachste Vorlagen (Rundkolben) siehe unter „Kolben".

Vorlagen (Rundkolben) von weissem Glase:

Inhalt	50	100	150	200	250	400	500	750 ccm.
Ohn Tubus	0,20	0,25	0,30	0,35	0,38	0,40	0,45	0,50 Mk.
MiteTubus	0,30	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,75 „
Mit Tubus und Stöpsel	0,45	0.55	0,60	0,65	0.70	0,75	0,80	1,00 „

Inhalt	1	1,5	2	3	4	l.
Ohne Tubus	0,60	0,70	0,80	1,00	1,25	Mk.
Mit Tubus	0,80	0,90	1,10	1,40	1,75	„
Mit Tubus und Stöpsel	1,10	1,20	1,40	1,70	2,10	„

Inhalt	5	6	8	10	l.
Ohne Tubus	1,50	1,75	2,25	3,00	Mk.
Mit Tubus	2,00	2,25	3,10	4,00	„
Mit Tubus und Stöpsel	2,30	2,65	3,50	4,50	„

Vorlagen (Rundkolben) mit 2 gegenüberliegenden Tuben:

Inhalt	250	500	750 ccm	1	2 l.
Stück	1,25	1,75	2,00	2,50	3,00 Mk.

Vorlagen (Rundkolben) kugelförmig, mit 2 und 3 Hälsen:

Inhalt	50	100	250	500 ccm	1 l.
Mit 2 Hälsen Stück	0,40	0,50	0,60	0,75	1,10 Mk.
„ 3 „ „	0,60	0,70	0,90	1,10	1,50 „

Spitzballons, mit langem konischem Rohr, mit 2 und 3 Tuben:

Inhalt	250	500 ccm	1	2	4 l.
Mit 2 Tuben Stück	1,20	1,50	2,00	2,50	3,80 Mk.
„ 3 „ „	1,50	2,00	2,50	3,60	4,50 „

Rundkolben mit 1,2 m langem Rohr, Inhalt 3 l . . . . Stück Mk. 2,50

Rundkolben mit eingeschliffenem, ½ m langem Rohr:

Inhalt	250	500	1000 ccm.
Stück	1,75	2,00	2,50 Mk.

Vorlagen nach Junghahn für Wasserdampf-Destillation ätherischer Öle, zur selbsttätigen Trennung von Öl und Wasser . . . . Stück Mk. 5,00

Vgl. auch den Artikel „Florentiner Flaschen".

Vorlesungsapparate:

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Vulkanfiber (vulkanisierte Faser). Durch Hindurchziehen von reinem Lumpenpapier durch Zinkchloridlösung, Waschen und Trocknen gewonnenes festes und fast unzerreissbares Erzeugnis, das einer rohen tierischen Haut ähnelt. Es findet Verwendung, wo grosse Härte und Tragfestigkeit verlangt wird, z. B. zu Hemmklötzen, kleinen Riemen, Rollen, Koffern u. s. w.

Ausser Papier hat man auch Pflanzenfasern verschiedener Art auf Vulkanfiber verarbeitet; die Pergamentierung wird zum Teil nicht durch $ZnCl_2$, sondern durch H_2SO_4 erreicht. In jedem Falle geschieht die Herstellung der Vulkanfiber unter hohem Druck.

Man unterscheidet verschiedene Arten von Vulkanfiber, namentlich biegsame und harte.

Vulkanisieren siehe „Kautschuk".

W.

Wacholderbeeröl (*Oleum Juniperi*). Aus den Wacholderbeeren, d. h. den Früchten von *Juniperus communis*, durch Destillation mit Wasser gewonnenes ätherisches Öl. Es ist eine anfangs farblose, später grünlich- oder bräunlichgelbe Flüssigkeit, sp. G. (bei 15°) 0,865—0,885; S. P. 171—181°. Es hat einen starken charakteristischen Geruch und einen gewürzigen Geschmack; an bekannten Bestandteilen sind die Terpene Pinen und Kadinen zu nennen. Das Wacholderbeeröl, welches sich in Alkohol und Äther löst, wird hauptsächlich in der Likörfabrikation, daneben auch in der Medizin benutzt.

Auch aus dem Wacholderholz werden ätherische Öle, und zwar das Wacholderholzöl und das empyreumatische Wacholderholzöl (*Ol. cadini*) gewonnen.

Wachholderbeeröl, rekt.	1 kg	Mk.	8,00
„ dopp. rekt. D. A. IV	1 „	„	11,00
„ „ „ extra D. A. IV	1 „	„	15,00
„ konzentr.	1 „	„	70,00
Wachholderholzöl	1 „	„	2,50
„ empyr. (*Ol. cadini*)	1 „	„	1,10

Wachs (*Cera*). Im Gegensatz zu den echten Fetten (s. d.) sind die Wachsarten Fettsäureester nicht des Glyzerins sondern des einwertigen Cetylalkohols, Cerylalkohols, Myricilalkohols u. s. w. Die meisten Wachsarten sind fest, und zwar gehören hierher Bienenwachs, Insektenwachs, Walrat und Karnaubawachs, während Spermazetiöl (Walratöl) ein flüssiges Wachs ist.

Von den genannten Wachsarten sind Walrat und Spermazetiöl zusammen im Artikel „Walrat" selbständig behandelt; Karnaubawachs siehe unter „Wachs, vegetabilisches". Das Insektenwachs (chinesisches Baumwachs; *Cera chinensis*) entstammt der auf chinesischen Baumarten lebenden Wachsschildlaus und kommt für den europäischen Handel kaum in Betracht.

Das sog. japanische Wachs und Myrtenwachs (Myricawachs) sind keine wirklichen Wachsarten, vielmehr Fette, die dem Talg nahe stehen (s. unter „Talg, vegetabilischer").

Das eigentliche Wachs, und zwar die wichtigste Wachsart überhaupt, ist das Bienenwachs, d. h. das von den Bienen produzierte Material ihrer Zellen (Waben). Zur Gewinnung des Bienenwachses werden die vom Honig befreiten (ausgeschleuderten) Waben mit Wasser oder durch Dampf geschmolzen. Man erhält so das durch Verunreinigungen (Honig, Blütenstaub u. s. w.) gelb bis dunkelbraun gefärbte Rohwachs; zur Reinigung kocht man dasselbe mehrmals mit Wasser aus, wobei die Verunreinigungen teils in das Wasser übergehen, teils sich an der Grenze zwischen geschmolzenem Wachs und Wasser ablagern.

Das so weit gereinigte Wachs wird noch gebleicht, jedoch darf die Bleichung nicht mit Chlor geschehen, sondern man bleicht das Wachs mittels Sonnenlichts. Zu diesem Zwecke schmilzt man das Wachs mit Dampf und lässt es durch enge Schlitze auf eine rotierende, halb in Wasser tauchende Walze fliessen, wodurch es in Form langer dünner Bänder (Späne) erstarrt; in dieser Form, die dem Licht eine grosse Oberfläche darbietet, setzt man es dem Sonnenlicht aus. Beschleunigt wird diese Naturbleiche durch Zusatz von Terpentinöl, oder man bleicht überhaupt nicht an der Sonne, sondern durch Behandeln mit $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$.

Zum Bleichen von Bienenwachs erhitzt man nach Amer. Pat. 883 661 das Rohwachs unter ständigem Umrühren auf 130°, fügt in kleinen Mengen etwa 10 % Walkererde hinzu und erhöht die Temp. allmählich auf 150—170°. Nach genügender Bleichung wird das noch heisse gebleichte Wachs durch Filtrieren oder Schleudern von dem tiefschwarz gewordenen Rückstand getrennt. Der letztere enthält noch 40—50 % Wachs, das ihm mit CS_2 oder CCl_4 entzogen wird, worauf man durch Destillation das Wachs vom Lösungsmittel trennt.

Das indische Gheddawachs ist ein echtes Bienenwachs; seine physikalischen Eigenschaften sind von denen des europäischen Bienenwachses kaum verschieden.

Unter der Bezeichnung Extraktionswachs kommt ein Produkt vor, das aus den Pressrückständen der Bienenwaben durch Ausziehen mittels Benzins gewonnen wird.

Gelbes Bienenwachs hat ein sp. G. (bei 15°) von 0,962—0,966; Sch. P. 62—64°; Erst. P. 60,5°; Verseifungszahl 87,8—96,2; Jodzahl 8,3—11. Weisses Bienenwachs kommt in Form runder Scheiben in den Handel, ist härter als gelbes Wachs, hat ein sp. G. (bei 15°) von 0,964—0,968; Sch. P. 63—64°; Erst. P. 61,5—62°; Verseifungszahl 90,4—91,4.

Man benutzt das Wachs zur Kerzenfabrikation, zur Appretur, zur Dar-

stellung von Wachspapier, zu Pflastern, Salben, als Formmasse für plastische Werke u. s. w.

Kunstwachs soll man nach dem Amer. Pat. 735 538 erhalten durch Mischen eines Ketons der Azetonreihe mit einem Überschuss von Paraffin oder mit Paraffin und Stearin, mit oder ohne Zusatz von Ceresin.

Erdwachs siehe unter „O z o k e r i t" und „C e r e s i n".

Vgl. auch die Artikel „M o n t a n w a c h s" und „W a c h s, v e g e t a b i l i s c h e s".

Wachs:

Altonaer Wachsbleiche G. m. b. H., Altona-Ottensen. | Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 18).

Apparate zur Gewinnung von Wachs:

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Wachs, vegetabilisches (Pflanzenwachs; Palmwachs). Die wichtigste hierhergehörige Wachsart (vgl. den Artikel „W a c h s") ist das K a r n a u b a w a c h s (*Cera Carnaubae*), welches sich in Schüppchen auf der Oberfläche der Blätter von der Karnaubapalme *Copernicia cerifera* findet und hauptsächlich aus Cerotinsäuremyricylester besteht. Es ist eine feste Masse vom sp. G. (bei 15°) 0,990—0,999; Sch. P. 83—91°; Erst. P. 86—87°; Verseifungszahl 79—93. Man benutzt es zur Darstellung von Kerzen, von Wachsfirnissen u. a. m.

Als B a u m w a c h s bezeichnet man eine durch Zusammenschmelzen von 120 g gelbem Wachs, 270 g gereinigtem Harz, 60 g dickem Terpentin, 15 g Baumöl und 15 g Fett erhaltene Masse, die zum Bedecken von Wunden an Bäumen benutzt wird. Nach anderer Vorschrift schmilzt man 40 T. Fichtenharz, 15 T. gelbes Wachs, 15 T. Japanwachs und 3 T. Talg, fügt dann 24 T. gewöhnlichen Terpentin und schliesslich eine Lösung von 0,2 T. Kurkumaextrakt, in 0,8 T. Weingeist gelöst, zu. F l ü s s i g e s Baumwachs erhält man durch langsames Schmelzen von 0,5 kg Fichtenharz und Zusatz von 150—220 g starkem Alkohol, wobei stetig umzurühren ist.

Baumwachs . . . . 1 kg Mk. 1,50; % kg Mk. 115,00
„ in Stäbchen . . . . 1 „ „ 1,40; % „ „ 125,00
„ flüssig . . . . 1 „ „ 1,30; % „ „ 115,00

J a p a n i s c h e s W a c h s und M y r i c a w a c h s (M y r t e n w a c h s) siehe unter „T a l g, v e g e t a b i l i s c h e r".

Carnaubawachs:

Altonaer Wachsbleiche G. m. b. H., Altona-Ottensen.

Wägen.

A. Wagen für die Technik.

Waggonwagen mit Geleisunterbrechung. Preise mit Windewerks-Entlastung und Riffelblechbelag (ohne Fahrschienen):

a) Steinfundament.

Brückengrösse	5000/2000		6000/2000		6500/2000		7000/2000	
Tragkraft kg	Preis Mk.	Gewicht kg	Preis Mk.	Gewicht kg	Preis Mk.	Gewicht kg	Preis Mk.	Gewicht kg
20000	1350	3200	1480	3500	1650	4000	1720	4200
30000	1420	3400	1520	3700	1700	4200	1820	4500
40000	1470	3500	1640	4000	1780	4400	1910	4800
b) Gussfundament.								
20000	1940	4800	2260	5800	2440	6300	2560	6600
30000	1990	5000	2330	6000	2510	6500	2610	6800
40000	2090	5300	2420	6300	2590	6800	2730	7200

Mehrpreis für Segment-Schnell-Entlastung . . . . Mk. 200,00
„ „ Registrier-Apparat . . . . „ 130,00

Waggonwagen ohne Geleisunterbrechung, für 30 000 kg, mit Windewerks-Entlastung, Riffelblechbelag, Signalscheibe u. s. w., ohne Fahrschienen:

Brückengrösse mm	Steinfundament Preis Mk.	Steinfundament Gewicht kg	Träger-Bett Preis Mk.	Träger-Bett Gewicht kg	Gusseis.-Bett Preis Mk.	Gusseis.-Bett Gewicht kg
6000	2180	5500	2350	6000	2630	6800
6500	2300	5800	2470	6300	2770	7200
7000	2420	6200	2640	6800	2860	7500
7500	2520	6500	2740	7100	3100	8200
8000	2800	7300	3040	8000	3370	9000
9000	3130	8300	3370	9000	3700	10000

Mehrpreis für Segment-Schnell-Entlastung . . . . Mk. 250
„ „ Registrier-Vorrichtung . . . . „ 130

Fuhrwerkswagen für Steinfundament oder mit eisernem Bett. Die Preise gelten für die übliche Ausführung mit Eichenholzbelag mit Entlastung durch Windewerk:

a) Steinfundament

Brückengrösse mm		Tragkraft in kg 5000	7500	10000	15000	Segment-Schnell-Ent.
3000/2000	Preis	570	—	—	—	125
	Gew.	1200	—	—	—	
4000/2000	Preis	690	730	—	—	125
	Gew.	1500	1600	—	—	
4500/2000	Preis	750	770	800	—	125
	Gew.	1650	1700	1850	—	
5000/2000	Preis	—	850	910	980	125
	Gew.	—	1850	2100	2300	
5000/2200	Preis	—	—	960	1060	125
	Gew.	—	—	2200	2500	

b) Gussfundament

Brückengrösse mm		Tragkraft in kg 5000	7500	10000	15000	Segment-Schnell-Ent.
3000/2000	Preis	920	960	—	—	125
	Gew.	2100	2200	—	—	
4000/2000	Preis	1090	11[illegible]0	1160	—	125
	Gew.	2600	2700	2800	—	
4500/2000	Preis	—	1190	1230	1290	125
	Gew.	—	2900	3000	3200	
5000/2000	Preis	—	1295	1320	1410	125
	Gew.	—	3100	3200	3500	
5000/2200	Preis	—	—	1420	1590	125
	Gew.	—	—	3500	4000	

Mehrpreis für Registrierapparat . . . . Mk. 125

Wagen für Schmalspurgeleise. Die Preise verstehen sich für Belag in Riffelblech ohne Schienen:

Tragkraft kg	1000/800 Preis	1000/800 Gew.	1200/900 Preis	1200/900 Gew.	1500/1000 Preis	1500/1000 Gew.	1500/1200 Preis	1500/1200 Gew.	2000/1200 Preis	2000/1200 Gew.	2500/1200 Preis	2500/1200 Gew.	Mehrpreis für Registrier-Apparat
500	330	580	370	730	—	—	—	—	—	—	—	—	110
1000	340	590	385	750	—	—	—	—	—	—	—	—	
1500	350	600	400	780	—	—	—	—	—	—	—	—	
2000	370	630	420	800	440	880	460	900	500	1000	—	—	
2500	390	680	440	830	480	900	500	930	530	1050	—	—	120
3000	—	—	460	850	500	930	520	970	570	1100	—	—	
5000	—	—	500	930	530	950	550	990	630	1200	—	—	
6000	—	—	—	—	560	1000	600	1060	680	1300	—	—	125
7500	—	—	—	—	620	1120	660	1240	740	1400	—	—	
10000	—	—	—	—	660	1240	720	1300	780	1500	940	2000	

Eiserne Laufgewichtswagen von 250—10 000 kg Tragkraft:

Tragkraft kg	Brücken- Länge mm	Brücken- Breite mm	Preise in Mark der Wage mit gewöhnlicher Arretierung	Wage mit Schenk's Entlastung	Laufräder	Eichung	Preis-Erhöhung der Wage mit Regist.-Apparat Mk. 3 stellig	4 stellig	5 stellig	Gewicht kg
250	650	530	210	225	20	2,25				200
500	800	650	230	250	20	2,25				240
750	850	650	255	280	20	2,75				270
1000	900	700	295	320	35	8,25	100	110	120	350
1500	1000	800	310	340	35	3,25				370
2000	1100	900	Von 200 kg Tragkraft ab ist eine Entlastungsvorrichtung gesetzl. vorgeschrieben.	360	40	4,25				430
3000	1200	1000		380	45	5,75				500
5000	1500	1200		520	50	7,25				860
7500	1500	1400		650	—	9,25	110	120	130	1080
10000	2000	2000		920	—	15,00				1800

Eiserne Dezimalwagen von 100—500 kg Tragkraft.

a) Dreieckige Brücke mit schmiedeeisernem Gestell:

Tragkraft in kg	Brücken- Länge mm	Brücken- Breite mm	Preise der Wage Mk.	Skala Mk.	Laufräder Mk.	Eichung mit Skala Mk.	Eichung ohne Skala Mk.	Gewicht kg
100	450	320	55	5	8	0,75	0,75	30
200	500	400	75	6	8	1,00	0,75	50
300	600	500	90	7	10	1,50	0,75	80
500	750	600	125	10	12	1,50	0,75	140

b) Viereckige Brücke mit schmiedeeisernem Gestell:

Tragkraft in kg	Brücken- Länge mm	Brücken- Breite mm	Preise der Wage Mk.	Skala Mk.	Laufräder Mk.	Eichung mit Skala Mk.	Eichung ohne Skala Mk.	Gewicht kg
100	450	350	60	5	8	1,00	0,75	35
200	500	450	80	6	8	1,30	0,75	70
300	650	540	110	7	10	1,75	0,75	110
500	800	650	140	10	12	1,75	0,75	170

Eiserne Dezimalwagen von 750—7500 kg Tragkraft:

Tragkraft in kg	Brücken- Länge mm	Brücken- Breite mm	Preise der Wage mit gewöhnlichem Arretiergriff	Wage mit Wagnerscher Entlastung	Skala	Laufräder	Eichung ohne Skala	Eichung mit Skala	Skala zeigt bis kg	Gewicht kg
750	800	650	170	190	15	35	2,00	2,75	10	210
1000	900	700	200	225	15	35	2,50	3,25	10	280
1000	1000	1000	240	270	15	35	2,50	3,25	10	340
1500	1000	800	235	265	15	35	3,50	4,25	10	330
2000	1100	800	300	330	15	40	3,50	4,25	10	440
3000	1100	900	330	465	15	50	4,50	5,25	10	490
5000	1200	1000	480	520	15	—	6,50	7,25	10	800
5000	1500	1200	560	600	15	—	6,50	7,25	10	940
7500	1500	1500	800	850	15	—	9,50	10,25	10	1300

Von 2000 kg Tragkraft an ist eine Entlastung gesetzlich vorgeschrieben.

Sackwagen:

a) **Sackwagen im Dezimalsystem mit Wagnerscher Entlastung:**

Tragkraft . .	300	500 kg.
Brücke . . .	500 × 500	650 × 500 mm.
Preis	145	170 Mk.
Gewicht . . .	130	150 kg.

b) Gleicharmige Sackwage, transportabel:
Tragkraft . . 100 kg.
Preis . . . . 235 Mk.
Gewicht . . . 270 kg.

c) Ungleicharmige Sackwage mit Gussgestell, transportabel:
Tragkraft . . 50 100 kg.
Preis . . . . 170 190 Mk.

d) Dieselbe Wage, für Fässer eingerichtet:
Tragkraft . . 200 kg.
Preis . . . . 270 Mk.

Krahnwagen bis zu 50000 kg Tragkraft:

No.	Tragkraft kg	Preis Mk.	Gewicht kg	
1	200	150	60	
2	1 000	220	140	
3	2 000	260	150	mit Entlastung
4	3 000	320	160	„ „
5	5 000	350	190	„ „
6	7 500	390	250	„ „
7	10 000	430	300	„ „
8	15 000	480	350	„ „
9	20 000	620	420	„ „
10	25 000	890	750	„ „
11	30 000	980	950	„ „
12	50 000	1520	1500	„ „
13	60 000	1650	1600	„ „
14	100 000	2400	2000	„ „

Mehrpreis für Registrierapparat: No. 1—2 . . . . Mk. 110,00
„ „ „ „ 3—6 . . . . „ 120,00
„ „ „ „ 6—9 . . . . „ 130,00
„ „ „ „ 10—14 . . . . „ 150,00

Balkenwagen mit Gewichts- und Lastschale:

Tragkraft kg	Länge mm	Preis Mk.	Gewicht kg	Eichung Mk.	Ein fester Ständer, um die Wage als Standwage benutzen zu können, kostet
100	1000	140	100	1,25	50 Mk.
200	1200	160	140	1,75	60 „
500	1600	240	260	3,75	75 „
1000	2000	420	470	5,75	100 „
1000	2200	475	560	5,75	100 „

Automatische Zementwagen:

Stündliche Leistung . .	4500	7500	12000	24000 kg.
Jedesmalige Ausschüttung	20—25	30—50	60—100	150—200 „
Preis	900	1150	1400	1900 Mk.

Automatische Wagen. Dieselben wiegen ohne jede Beihilfe eines Arbeiters das hindurchlaufende Gut und registrieren das gewogene Quantum auf einen Zählapparat:

Füllung kg	Stündliche Leistung kg	Gewicht kg	Preis einschliessl. Eichung und Gewichte Mk.	Füllung kg	Stündliche Leistung kg	Gewicht kg	Preis einschliessl. Eichung und Gewichte Mk.
5	1500	105	540	50	10000	645	1390
7,5	1950	120	600	75	13500	670	1570
10	2500	175	660	100	18000	980	1900
15	3450	180	800	150	24000	1190	2400
20	4600	275	900	200	30000	1300	2950
30	6800	290	1100				

B. Wagen für das Laboratorium.

Analysenwagen.

Analysenwagen vollkommenster Konstruktion, in hochfeiner Ausführung, mit 3 Auslösungen (Arretierungen), für den Balken, die Schalen und die Gehänge, sowie mit Vorrichtung zum Versetzen der Reiter; Wagebalken von vergoldetem Hartmessing in 100 Teile geteilt, die Achsen von Stein und auf Stein spielend, Schalen vergoldet (oder Platin plattiert), in Mahagoni-Glaskasten mit Vorder- und 2 Seitentüren und hinterem Schieber, verschliessbar (oder für die Vordertüre balancierender Schieber):

Tragkraft	50	100	200	500	1000	g.
Empfindlichkeit bei voller Belastung	1/10	1/10	1/10	1/5	1/5	mg.
Balkenlänge	18	20	22	24	27	cm.
Stück	210	230	250	280	300	Mk.

Analysenwage von Bunge für 200 g Maximalbelastung, meist verlangte Laboratoriumsgrösse. Balken und schwingende Teile aus Argentan; die Achsen und Lager sowie die Kontaktstellen des Balkens, der Gehänge und der Schalen aus Achat. Auf Glas- oder Marmorplatte.

Mit Schalen aus Bergkristall 60 mm Durchm. . . . . Mk. 340,00
" " " Argentan . . . . " 300,00

Wagen von Sartorius, kurzarmige patentierte Analysenwage mit Aluminiumbalken, Achsenkorrektion und Kompensationsgehänge; Achsen und Pfannen von Karneolstein, Schalen mit Platinplatierung. Fein ausgestattetes Messingbronzegehäuse mit ausbalanciertem Vorderschieber, Grundplatte von schwarzem Spiegelglas:

Balkenlänge	27	22	18	14	12	10	cm.
Empfindlichkeit	0,5	0,15	0,1	0,1	0,05	0,05	mg.
Belastung	2000	1000	500	200	100	50	g.
Preis	750	625	500	400	400	400	Mk.

Analysenwagen derselben Konstruktion wie vorstehend, jedoch mit 6eckigem Metallkasten mit 2 seitlichen Türen und einer Klappe mit Deckel:

a) Mit Aluminiumbalken:

Balkenlänge	14	12	cm.
Empfindlichkeit	0,1	0,05	mg.
Belastung	200	100	g.
Preis	400	400	Mk.

b) Mit vergoldetem Phosphorbronzebalken:

Balkenlänge	15	12	cm.
Empfindlichkeit	0,1	0,05	mg.
Belastung	200	100	g.
Preis	375	375	Mk.

Analysenwagen, kurzarmig, patentiert, mit gradlinigem Phosphorbronzebalken, der gleichzeitig das Reiterlineal bildet, Kreisbogenarretierung, Achsenkorrektion, Kompensationsgehänge und Parallelreiterverschiebung, Schalen mit Platinplattierung,

Achsen und Pfannen von Karneolstein. Beliebte Wage für Universitäts- und Fabriklaboratorien:

Balkenlänge . . .	27	22	18	14	12 cm.
Empfindlichkeit . .	1 00	0,20	0,15	0,10	0,10 mg.
Belastung	2000	1000	500	200	100 g.
Preis	450	375	280	220	220 Mk.

Analysenwagen nach Sartorius, neuestes Modell für Fabriklaboratorien. Dreieckiger Balken aus Phosphorbronze, mit oder ohne Reiterlineal. Am Balken Vorrichtung zum Messen der Empfindlichkeit. Achsen und Pfannen von Karneolstein, Schalen aus Neusilber, Gehäuse lackiert, mit ausbalanciertem Vorderschieber. Grundplatte von Spiegelglas, bei 5000—50000 g von Nussbaumholz:

Belastung g	Balkenlänge cm	Empfindlichkeit mg	Preis mit Reiterverschiebung Mk.	Preis ohne Reiterverschiebung Mk.
50000	90	10	550	500
25000	90	5	475	440
10000	45	2	430	400
5000	30	1,5	350	315
3000	30	1	225	195
1000	22	1	200	175
500	18	0,5	150	130
200	14	0,5	115	90
100	12	0,2	115	90
50	10	0,2	110	85
20	8	0,1	110	85
10	8	0,1	105	80
5	8	0,1	105	80
1	8	0,05	105	80

Mikrowage nach Nernst. Sie erlaubt, Gewichte bis zu etwa 2 mg mit einer Genauigkeit von 1—2 Tausendstel mg zu bestimmen . . . . . Mk. 80,00

Analysenwagen:

A. Verbeek & Peckholdt, Dresden.

Chemisch-technische Wagen.

Chemisch-technische Wagen, Empfindlichkeit 2—10 mg:

Tragkraft . . .	50	100	200	500	1000 g.
Lackiert . . .	50,00	57,00	65,00	77,00	90,00 Mk.
Vernickelt . .	53,00	61,00	70,00	82,00	95,00 „

Dieselben, Empfindlichkeit 2—20 mg:

Tragkraft . . .	50	100	200	500	1000 g.
Lackiert . . .	41,00	42,50	47,50	50,00	60,00 Mk.
Vernickelt . .	44,00	47,00	53,00	57,50	67,50 „

Dieselben, Eisenstativ auf poliertem Brett, eine runde und eine eckige Schale, ohne Arretierung:

Tragkraft . . .	50	100	250	500	1000 g.
Lackiert . . .	10,50	12,00	13,00	15,00	17,50 Mk.

Dieselben Wagen, wie vorst., jedoch Messingstativ auf poliertem Brett, mit Arretierung:

Tragkraft . . .	50	100	250	500	1000 g.
Lackiert . . .	15,00	16,50	18,00	21,00	25,00 Mk.
Vernickelt . .	17,00	19,00	21,00	24,00	29,00 „

Stativwagen mit federnder Balken- und Schalenarretierung:

Für	10	20	50	100	200	500 g.
Stück	10,50	12,50	13,50	15,00	17,50	20,00 Mk.

Präzisions-Säulen-Wagen, mit runden oder viereckigen Schalen, als Handverkaufswagen beliebt. Ausführung A. mit lackierter Messingsäule, Ausführung B. mit bronzierter, verzierter Eisensäule:

Tragkraft . . .	0,5	1	3	5	10	15	20 kg.
A. Preis . . .	28,00	30,50	34,50	38,50	44,00	53,00	66,00 Mk.
B. „ . . .	26,00	27,50	31,50	34,50	37,00	48,00	58,00 „

Handwagen mit Hornschalen und seidenen Schnüren:

Balkenlänge . .	10	11	12	13	15	17	19	22 cm.
Schalendurchm. .	3,5	4	4,5	5,5	6	7	8	9 „
Tragkraft . . .	5	10	15	20	30	50	100	200 g.
Preis	2,50	2,60	2,75	3,00	3,25	3,75	4,25	4,75 Mk.
Präzisionsstempel	0,50 Mk. mehr							

Balkenlänge . .	25	27	30	32	35 cm.
Schalendurchm. .	10	12	14	16	18 „
Tragkraft . . .	300	400	500	700	1000 g.
Preis	5,50	6,50	7,50	8,00	11,00 Mk.
Präzisionsstempel	0,50 Mk. mehr				1,00 „

Wagen zur spez. Gew.-Bestimmung.

Wage zur Bestimmung des spez. Gewichtes flüssiger und fester Körper, nach Mohr, mit Patentthermometerkörper nach Reimann, Reitergewichten, Glaszylinder, Pinzette, 2 Schalen zu analytischen Wägungen, eine dritte zur Bestimmung des spez. Gewichtes fester Körper, in verschliessbarem Mahagonikasten, mit Anleitung . . Mk. 35,00

Eine Garnitur Patent-Thermometerkörper nach Reimann, mit Reitergewichten und Gegengewichten, zur Mohrschen Wage . . . . „ 6,50

Dieselbe zur Bestimmung des spez. Gewichtes von geringen Mengen Flüssigkeiten bis zur vierten Dezimale, nach Westphal, Stativ verstellbar, alle Messingteile vernickelt, in Kasten . . . . „ 30,00

Dieselbe zur Bestimmung des spez. Gewichtes von geringen Mengen Flüssigkeiten von G. Westphal, Originalwage, gibt bei nicht adhärierenden Flüssigkeiten noch die vierte Dezimale an. Balken und Achsen vergoldet, Stativ zum Ausziehen mit Vorrichtung zum Aufhängen der Reiter, mit sehr kleinem Thermometerkörper, in poliertem Kasten . . . . „ 45,00

Dieselbe, grössere derartige Wage, namentlich für pharmazeutische Zwecke, Bierbrauereien, sowie Mineralwasser-Bestimmungen, mit Thermometerkörper (von 0 bis + 24° C.), Stellschraube im Stativ, mit vergoldetem Balken, Achsen und Reitern, in Nussholzkasten . . . . . „ 45,00

Dieselbe Wage, das Stativ mit zusammenlegbarem Dreifuss, in poliertem, mit Schloss versehenem Nussholzkasten . . . . „ 66,00

Dieselbe von Westphal, wie vorher, grösser, namentlich für Zuckerfabriken, zur Bestimmung des spez. Gewichtes von Rüben- und Zuckersäften, mit Thermometerkörper, vergoldetem Balken, vergoldeten Achsen und Reitern . . . . „ 45,00

Dieselbe von Sartorius, zur spez. Gewichtsbestimmung von Flüssigkeiten, mit grossem Rumannschen Senkkörper, 10 ccm Wasser verdrängend und mit Temperatur angebendem Senkgefäss. Die Zunge spielt vor einem Gradbogen. Vergoldete Reitergewichte für 4 Dezimalstellen, 10, 1, 1/10, 1/100 g schwer. Stativ mit Stellschraube und mit allen Verbesserungen zum Aufhängen der Reiter . . . . Mk. 50,00

Dieselbe ohne Anwendung von Reitergewichten, mit Einrichtung zur Benutzung von Analysengewichten auf einer besonderen hydrostatischen Schale, durch welche Einrichtung die Wage geeignet ist, für absolute Gewichtsbestimmung fester Körper bis zur Schwere von 20 g durch die Methode der Substitution, und ferner zur Wägung dieser Körper in einem Glaskörbchen unter Wasser, behufs Bestimmung des spez. Gewichtes derselben verwendet zu werden . . . . „ 60,00

Rumannsche Senkkörper an dünnem Platindraht und Aufhängeöse:

bei 15° 10 ccm Wasser verdrängend	„	7,00
„ 15° 5 „ „ „	„	6,00
„ 15° 2 „ „ „	„	5,00
„ 15° 1 „ „ „	„	5,00

Federwage nach Joly, zur schnellen und genauen Bestimmung des spez. Gewichtes von Mineralien u. s. w., mit 3 genau adjustierten Spiralen, Stativ von Holz mit auf Spiegelglas geteilter Skala . . . . Mk. 40,00
Dieselbe in feinerer Ausführung, das Stativ ganz von Metall . . . . . „ 100,00

Hilfsgerätschaften für Laboratoriumswagen.

Wägeröhrchen, mit rundem oder flachem Boden, mit Stöpsel, 80—50 mm . . . . Stück Mk. 0,50

Wägeröhrchen, bestehend aus 2 ineinander passenden Röhren, die innere mit Öse:

Länge des Innenrohres . . .	70	70	75	mm.
Durchmesser des Innenrohres	10	15	20	„
Paar	0,40	0,45	0,55	Mk.

Wägeröhrchengestelle für Aufnahme von Wägeröhrchen in Exsikkatorenglocken. Jede Gefahr des Umfallens und daraus folgende Substanzverluste sind ausgeschlossen. (In der Mitte der Gestelle ist ein Raum freigelassen, der zur Aufnahme anderer zu trocknender Substanzen dienen kann); aus Messingblech für 10 Wägeröhrchen . . . . Stück „ 3,00
Dieselben aus Weissblech für 10 Wägeröhrchen . . . . . . „ „ 2,00

Wägegläschen, leicht, mit hohlem Stopfen und flachem Boden:

Höhe exkl. Griff . .	40	50	60	70	80	80	90	30	30	mm.
Durchm.	25	30	30	35	40	45	50	55	70	„
Stück	0,50	0,55	0,60	0,70	0,80	0,90	1,60	1,60	2,60	Mk.

Mit Hals:

Höhe	52	52	52	60	100	mm.
Durchm.	25	30	38	50	50	„
Stück	0,55	0,60	0,90	1,00	1,25	Mk.

Wägegläschen mit übergreifendem, nicht eingeschliffenem Deckel, der gleichzeitig als Untersatz dient:

Höhe	50	70	80	mm.
Durchm.	30	35	45	„
Stück	0,40	0,50	0,75	Mk.

Wägeschälchen aus Glas, Uhrglasform, 52 mm Durchm., mit Handhabe, das Paar gleich schwer . . . . Mk. 1,20

Wägeschiffchen:

Länge	65	80	90	mm.
Von Aluminium, Stück	—	—	0,75	Mk.
Von Glas	0,50	0,65	0,80	„

Gewichte siehe besonderen Artikel.

Chemische und chemisch-technische Wagen:

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Wägegläschen:

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Inserat der Firma F. Sartorius, Göttingen, siehe nächste Seite.

Wagenfette. Konsistente oder auch halbflüssige Achsenschmiermittel, werden auf kaltem, meist jedoch auf warmem Wege aus Harzöl, Paraffinöl oder Mineralöl-Rückständen durch entsprechenden Zusatz von Calciumhydrat hergestellt, wobei die Harzöle den Hauptbestandteil bilden müssen. Die blauen Wagenfette sind Naturfette; die gelben werden durch Verseifung mit Lauge und Zusatz von Palmöl hergestellt.

Die Verbilligung der Wagenfette geschieht durch Füllung (Zusatz) von Leicht- oder Schwerspat, Graphit oder Talkum bis zu 50 %. Mit diesen Füll-

stoffen hergestellte Wagenfette eignen sich immerhin noch für alte Wagen mit ausgefahrenen Buchsen und Achsen, weil das Fett energischer an den Schmierflächen anhaftet und nicht so leicht aus den lockeren Buchsen herausgepresst wird wie die reinen Fette. Für gut schliessende Buchsen und Achsen dagegen sind nur die Superior-Wagenfette, rein aus Fetten und Ölen hergestellt, empfehlenswert. Dieselben erkennt man durch die Schwimmprobe.

Wagenfette:

Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim (Main).
O. W. Pabst, Halle a. S.
P. Strahl & Co., Schoppinitz (Oberschl.).

Waid siehe „Indigo".

Waldwollöl siehe „Kiefernadelöl".

Walkererde (Walkerde). Tonart, welche wegen ihres hohen Vermögens, Fett einzusaugen, beim Walken der Tuche Anwendung findet, insbesondere soviel wie Fullererde (s. d.).

Walnussöl siehe „Nussöl".

Walrat. Im Kopfe des Potwals ist das Spermazetiöl (Walratöl) enthalten, welches sich als Gemisch von festen und flüssigen Wachsarten (vgl. unter „Wachs") darstellt. Bald nach dem Ausfliessen des Spermazetiöls trübt sich dasselbe und scheidet das feste Wachs Walrat (*Cetaceum*) kristallinisch aus. Zur Reinigung presst man stark aus und wäscht mit Kalilauge. Es ist eine farb-, geruch- und geschmacklose, perlmutterglänzende, leicht zerreibliche Masse vom sp. G. (bei 15°) 0,942—0,960; Sch. P. 43,5—49°;

Erst. P. 43,4—48°; Verseifungszahl 108—128. Man benutzt es zur Herstellung teuerer Kerzen, durchsichtiger Seifen, ferner zur Appretur, zu Salben, Pomaden, auch als Arzneimittel. Es besteht im wesentlichen aus Palmitinsäurecetylester und lässt sich nur schwierig verseifen.

Das vom Walrat befreite Spermazetiöl ist eine hellgelbe, dünne Flüssigkeit vom sp. G. (bei 15°) 0,875—0,884; Verseifungszahl 132; Jodzahl 84. Es hat einen Gehalt von ca. 40 % unverseifbarer Bestandteile, welche fest und in Alkohol löslich sind. Das Spermazetiöl verdickt sich nicht und ist ein geschätztes Schmiermittel (Spindelöl).

Walzenmasse. Die Masse der Buchdruckwalzen (Farben-Auftragwalzen) besteht aus Mischungen von Leim mit Sirup oder von Gelatine mit Glyzerin in sehr wechselndem Mischungsverhältnis, wobei noch viele, mehr oder minder wichtige Zusätze in Betracht kommen.

Walzenmasse, je nach Qualität . . . . °/₀ kg Mk. 180,00—300,00

Walzenmühlen siehe „Mühlen".

Wannen.

Wannen (Kästen) von gepresstem Glase, innen und aussen glatt oder aussen gerippt, viereckig; Wandung 4—5 cm hoch:

Länge . . .	13	16	21	24	26	31,5	cm
Breite . . .	10,5	13	15,5	18	21	23,5	„
Stück . . .	1,10	1,30	2,00	2,40	3,00	4,50	Mk.
Länge . . .	31,5	34	36,5	41,5	44,5	52,5	cm
Breite . . .	26	28,5	31,5	31,5	36,5	42	„
Stück . . .	5,50	6,00	7,00	10,00	13,00	17,00	Mk.

Dieselben von weissem Glase, tiefe Form:

Länge .	5	10	15	20	25	30	30	35	cm
Breite .	2,5	5	10	12	15	16	20	25	„
Höhe .	2,5	5	6	12	15	16	15	13	„
Stück .	0,50	0,60	1,25	2,00	3,50	4,50	5,50	6,50	Mk.

Dieselben von starkem weissem Glase, für Museen und zum Gebrauch als Aquarien:

Länge .	32	37	32	32	30	42	42	37	32	cm
Breite .	16	14	16	16	22	22	26	13	32	„
Höhe .	12	12	15	18	20	24	24	26	32	„
Stück .	5,50	6,50	5,75	6,50	7,50	12,00	13,00	10,50	14,00	Mk.

Grosse eckige Glaswannen:

Länge	Breite	Höhe	Gewicht	Inhalt	Preise ohne Mantel	Preise mit Kupfermantel
cm	cm	cm	ca. kg	ca. l	Mk.	Mk.
50	50	50	40	100	20,00	35,00
50	50	55	44	110	23,00	39,00
50	50	60	48	120	26,00	44,00
90	50	40	56	143	30,00	50,00
90	50	45	65	160	35,00	57,00
90	50	50	75	180	40,00	64,00
100	60	50	84	240	50,00	78,00
100	60	55	93	265	57,50	86,00
100	60	60	112	288	65,00	97,00

Wannen aus Steinzeug für Galvanostegie und Galvanoplastik:

Innen-Masse			Inhalt	Preis	Innen-Masse			Inhalt	Preis
lang	breit	tief			lang	breit	tief		
cm	cm	cm	l	Mk.	cm	cm	cm	l	Mk.
30	23	23	16	3	100	50	30	150	25
40	30	30	36	6	100	50	40	200	34
40	40	30	48	8	100	50	50	250	42
50	40	30	60	10	100	60	50	300	51
50	40	40	80	14	100	60	60	360	61
60	40	30	72	12	100	70	70	490	83
60	50	30	90	15	100	70	80	560	95
60	50	40	120	20	120	50	40	240	48
60	50	50	150	25	120	50	50	300	60
70	30	30	63	11	120	60	60	430	86
70	40	30	84	14	120	70	70	588	118
70	50	40	140	24	120	80	80	770	154
70	60	50	210	36	150	60	60	540	108
80	50	30	120	20	150	70	70	735	147
80	50	40	160	27	175	60	60	630	126
80	50	50	200	34	200	60	60	720	144
80	60	50	240	41	200	70	70	960	200
80	60	60	288	49	200	80	80	1280	280
90	60	50	270	46	200	90	90	1620	375
90	70	60	378	64	200	100	100	2000	500

Wannen aus Steinzeug zum Ätzen:

Länge	Breite	Tiefe	Inhalt	Preis
cm	cm	cm	l	Mk.
50	40	10	20	9,00
60	50	12	36	18,00
70	60	12	50	19,00
80	60	12	58	22,00
90	65	12	70	27,50

Wannen aus emailliertem Gusseisen:

Länge	Breite	Höhe	Inhalt	Preis
	im Lichten			
cm	cm	cm	l	Mk.
20	15	18	5	60,00—70,00 pro % kg
35	20	18	12	
50	25	25	30	
50	35	30	52	
60	35	35	75	
65	40	45	115	
75	40	60	180	
100	40	40	160	
100	50	60	300	
Für Versilberung und Vergoldung von Drähten:				
55	2	5	½	2,75
55	3½	5	1	3,80
55	7	6	2	4.50

Holzwannen für grosse galvanische Bäder, innen mit chem. reinem Bleiblech ausgelegt:

Länge im Lichten	Breite	Höhe	Inhalt	Preis ca.	Länge im Lichten	Breite	Höhe	Inhalt	Preis ca.
cm	cm	cm	l	Mk.	cm	cm	cm	l	Mk.
120	60	60	480	105,00	160	60	60	576	120,00
140	40	85	196	76,00	200	40	70	560	127,50
150	40	50	300	93,00	200	80	60	960	148,50
150	50	40	300	91,00	200	100	40	800	143,00
150	60	60	540	116,50	180	80	70	1008	153,50
150	70	70	735	131,50	180	90	80	1296	185,00
160	40	60	384	105,00	200	100	80	1600	215,00
160	40	75	480	115,50					

Pneumatische Wannen von lackiertem Weissblech mit verlegbarer Brücke:

Länge	25	28,5	cm.
Breite	17	23,5	„
Höhe	12	13	„
Stück	3,00	4,00	Mk.

Pneumatische Wannen aus starkem Metallrahmen, die Scheiben aus starkem Spiegelglas, Brücke von Spiegelglas:

Länge	32	37	cm.
Breite	20	24	„
Höhe	12,5	14	„
Preis	18,00	25,00	Mk.

Pneumatische Wannen aus poliertem Holz mit eingekitteten Längswänden aus Spiegelglas, mit verstellbarem Eudiometer-Träger:

Länge	25	30	32	37	cm.
Breite	10	10	9	10	„
Höhe	9	9	9	11	„
Preis	14,00	15,00	15,00	16,00	Mk.

Pneumatische Wannen für Quecksilber, aus schwarz lackiertem Gusseisen, mit eingekitteten Längswänden aus Spiegelglas:

Länge	23	39	37	cm.
Breite	17	10	10	„
Höhe	9	9	11	„
Preis	12,00	14,00	16,00	Mk.

Mit verstellbarem Eudiometer-Halter, poliert und vernickelt mehr pro St. Mk. 6,50

Pneumatische Wannen aus Porzellan:

für	2	4	8	kg Quecksilber.
Stück	1,20	2,00	3,30	Mk.

Wanneneinsätze aus Glas, zum Gebrauch in pneumatischen Wannen St. Mk. 0,85

Wannen:

Wannen aus Steinzeug:

Wannenöfen siehe „Glas".

Warenzeichenschutz, für Deutschland durch das Ges. v. 12. 5. 1894 geregelt. Ein in einem Geschäftsbetriebe benutztes Warenzeichen, das zur Unterscheidung von den Waren anderer Herkunft dient, kann zur Eintragung in die Zeichenrolle angemeldet werden. Die Eintragung wird versagt: 1. für Freizeichen, d. h. für solche Zeichen, welche sich bisher im freien Gebrauch aller oder gewisser Klassen von Gewerbtreibenden befunden haben; 2. für Warenzeichen, welche ausschliesslich in Zahlen, Buchstaben oder solchen Wörtern bestehen, die Angaben über Art, Zeit und Ort der Herstellung, über die Beschaffenheit, über die Bestimmung, über Preis-, Mengen- oder Gewichtsverhältnisse der Ware enthalten; 3. für Warenzeichen, welche in- oder ausländische Staatswappen oder Wappen eines inländischen Ortes, eines inländischen Gemeinde- oder weiteren Kommunalverbandes enthalten; 4. für Warenzeichen, welche ärgerniserregende Darstellungen oder solche Angaben

enthalten, die ersichtlich den tatsächlichen Verhältnissen nicht entsprechen und die Gefahr einer Täuschung begründen.

Für jedes Warenzeichen ist bei der schriftlichen Anmeldung an das Kaiserl. Patentamt, Berlin, Anmeldestelle für Warenzeichen, eine Gebühr von 30 Mk. einzusenden. Der Warenzeichenschutz dauert 10 Jahre und kann fortlaufend immer weiter auf je 10 Jahre erneut werden; eine zeitliche Begrenzung des Warenzeichenschutzes besteht nicht. Bei Anmeldung der Erneuerung, die spätestens einen Monat nach Ablauf der jeweiligen 10 jährigen Schutzfrist erfolgen muss, ist eine Erneuerungstaxe von 10 Mk. zu zahlen. Erfolgt die Erneuerung nicht rechtzeitig, so wird das Zeichen gelöscht; dasselbe geschieht auf Antrag des Inhabers sowie von Amts wegen dann, wenn die Eintragung des Zeichens hätte versagt werden müssen. Ein Dritter kann die Löschung eines Warenzeichens beantragen: 1. wenn das Zeichen für ihn auf Grund einer früheren Anmeldung für dieselben oder für gleichartige Waren in der Zeichenrolle oder in dem nach Massgabe des alten Markenschutzgesetzes (von 1874) geführten Zeichenregister eingetragen steht; 2. wenn der Geschäftsbetrieb, zu welchem das Warenzeichen gehört, von dem eingetragenen Inhaber nicht mehr fortgesetzt wird; 3. wenn Umstände vorliegen, aus denen sich ergibt, dass der Inhalt des Warenzeichens den tatsächlichen Verhältnissen nicht entspricht und die Gefahr einer Täuschung begründet.

Auf dem V. Intern. Kongr. f. angew. Chemie Berlin 1903 hat die Sektion XI folgende Resolution beschlossen, die aber der Gesamtkongress nur in den Punkten zu 1 und 2 angenommen hat.

1. Die Wortmarken sind von ganz besonderer Bedeutung für die chemische Industrie, und das Interesse die Industrie erfordert, dass die Wortmarken von der Gesetzgebung aller Länder als schutzberechtigt anerkannt werden.

2. Die Eignung eines Wortes als Marke ist nicht deshalb zu verneinen, weil das Wort einen Hinweis auf einzelne Eigenschaften oder auf die Herstellungsweise oder auf die Verwendungsart der zu kennzeichnenden Ware enthält, sofern nicht infolge des Hinweises das Wort im Sinne der in Betracht kommenden Verkehrskreise sich als die notwendige oder doch selbstverständliche Sachbezeichnung darstellt.

3. Eine Wortmarke kann nicht dadurch ihre Bedeutung als Marke verlieren, dass sie in der wissenschaftlichen Literatur als Name für einen der Ware entsprechenden chemischen Körper gebraucht wird.

Wärme s. die Artikel „Brennstoffe", „Spezifische Wärme", „Thermometrie", „Wärme, gebundene", „Wärmeleitung", „Wärmestrahlung" sowie auch „Isolierungen".

Wärmeapparate, elektrische:

Wärme, gebundene (Latente Wärme). Latente Schmelzwärme einiger Elemente und anorganischer Verbindungen, berechnet für 1 kg Substanz.[1])

Substanz	Schmelzpunkt	Kal.	Substanz	Schmelzpunkt	Kal.
Blei	326	5,320 5,37	Phosphor	27,35 44,2	4,744 5,034
Brom	−7,5 bis 8	16,185	Platin	1779	27,18
Gallium	30,15	19,11	Schwefel	115	9,368
Jod	113—115	11,7	Silber	999	21,07
Kadmium	320	13,66	Wasser (Eis)	0	79,4
Kalium	62,5	0,61	Wismut	266,8	12,64
Kaliumnitrat	339	48,9	Zink	415,3	28,13
Natrium	90	0,73	Zinn	222,5 228	14,258 —
Natriumnitrat	313	64,87			
Palladium	1500	36,3			

[1]) Nach Dammer „Handbuch der anorganischen Chemie", Stuttgart 1895.

Wärmeleitung. In den folgenden Tabellen der Wärmeleitungsfähigkeit bezeichnen die Zahlen die Wärmemenge, welche durch eine ebene Platte von 1 mm Dicke, deren Seiten um 1° verschiedene Temperaturen haben, pro Quadratmillimeter Fläche in der Sekunde durchgeht, und zwar ausgedrückt in Milligrammkalorien.

a) Feste Körper.

Baumwolle	0,004	Messing	30,20
Blei	7,19	Rotmessing	24,60
Eis	0,23	Neusilber	10,94
Filz	0,009	Quarzsand	0,018
Glas	0,13	Quecksilber	1,47
Hartgummi	0,026	Schiefer	0,081
Kautschuk	0,009	Schmiedeeisen	20,70
Kiefernholz (längs)	0,090	Silber	100,60
„ (radial)	0,009	Stahl:	
Kork	0,071	Bessemerstahl	9,64
Kupfer	98,23	Puddelstahl	14,18
Magnesium	37,60	Zink	30,71
		Zinn	14,46

b) Flüssige Körper.

Alkohol	0,150	Kupfervitriollösung	0,118
Äther	0,040	Olivenöl	0,039
Benzol	0,033	Wasser	0,155
Glyzerin	0,075		

c) Gase.

Ammoniak	0,00458	Sauerstoff	0,00563
Kohlensäure	0,00305	Stickstoff	0,00524
Luft	0,00492	Wasserstoff	0,03324

Wärmeregulatoren siehe „Thermoregulatoren".

Wärmeschutzmittel siehe „Isolierungen".

Wärmestrahlung. Die Grösse der Wärmestrahlung hängt ab von der Beschaffenheit der Oberfläche des Wärme abgebenden bezw. aufnehmenden Körpers; sie hängt weiter ab von der Temperaturdifferenz zwischen dem Körper und seiner Umgebung und schliesslich von der absoluten Temperatur der Umgebung. Dagegen ist die durch Strahlung von der Oberfläche abgegebene Wärmemenge unabhängig von der Form und Grösse des Körpers.

Nach Versuchen von Péclet beträgt der Ausstrahlungskoeffizient für:

Silber	0,23	Glas	2,91
Kupfer	0,16	Gips, Holz	3,60
Zink	0,24		
Zinn	0,215	Bausteine	3,60
Eisen	3,17	Sägespäne	3,53
Schwarzblech	2,77	Öl	7,24
Poliertes Eisen	0,45	Ölanstrich	3,71
Verbleites Eisen	0,65	Sand	3,62
Oxydiertes Eisen	3,36	Wolle	3,68
Messing	0,26	Papier	3,77

Wärme, spezifische siehe „Spezifische Wärme".

Waschblau (Neublau). Blaue Farbstoffe, die dem Wasch- oder Spülwasser zugesetzt werden, um den gelblichen Ton der Wäsche zu verdecken; zu demselben Zwecke werden sie auch bei der Appretur verwendet. Man benutzt verschiedene Farbstoffe, so Ultramarin, Berlinerblau, Indigokarmin, Anilinblau und Smalte. Meist enthält das Waschblau Zusätze von Stärke, Ton, Gips, Kreide, Glyzerin u. a. m.

Wäscherei siehe „Chemische Wäscherei".

Waschpulver. Sie bestehen fast alle in der Hauptsache aus pulverisierter Soda mit Zusatz von etwa 5 % Seife; einigen sind geringe Mengen (unter 1 %) Terpentin und Salmiak beigemengt.

Wasser. H_2O.

Anforderungen an Trinkwasser:

F. Fischer stellt an gutes Trinkwasser folgende Anforderungen:

1. Es muss klar, farblos und geruchlos sein.
2. Die Temperatur in verschiedenen Jahreszeiten darf nur innerhalb geringer Grenzen schwanken (6—12° C.).
3. Es darf nur wenig organische Stoffe und durchaus keine (Fäulnis-) Organismen enthalten.
4. Es darf kein Ammoniak, keine salpetrige Säure und keine grösseren Mengen von Nitraten, Sulfaten und Chloriden enthalten.
5. Es soll nicht zu hart sein, namentlich keine wesentlichen Mengen von Magnesiumsalzen enthalten.

Wolffhügel schreibt vom hygienischen Standpunkte folgende Ansprüche für ein gutes Trinkwasser vor:

„Das Wasser muss unbedingt frei sein von toxisch oder infektiös wirkenden Körpern; es sei klar und farblos, wohlschmeckend und geruchlos. Seine Temperatur soll erfrischend sein und im Laufe des Jahres keine grossen Schwankungen zeigen. Organisierte Beimengungen soll das Wasser womöglich nicht enthalten. Die Menge der gelösten Bestandteile darf nur innerhalb enger Grenzen schwanken, der Gehalt an organischen Substanzen sei möglichst gering, ebenso an Chloriden, Sulfaten und Nitraten. Es muss von Schwefelwasserstoff frei sein; Grundwasser darf von Ammoniak und salpetriger Säure auch nicht Spuren erkennen lassen. Die Härte soll 18 deutsche Härtegrade nicht überschreiten und darf weder durch Magnesiumsalze noch durch Gips wesentlich bedingt sein.“

Anforderungen an Wasser zu gewerblichen Zwecken.

Die Anforderungen, welche die verschiedenen Industriezweige an das für sie nötige Wasser stellen, sind recht mannigfacher Natur. Im allgemeinen ist gutes Trinkwasser auch als Wasser für Fabrikationszwecke geeignet, doch bestehen immerhin Unterschiede sowohl nach der Richtung, dass Bestandteile, die die Genussfähigkeit des Wassers nicht berühren, solches Wasser für einzelne Industrien unbrauchbar machen, als auch umgekehrt derart, dass Bestandteile, welche im Genusswasser unangenehm empfunden werden, für manche Fabrikationszweige nützlich wirken können.

1. Kesselspeisewasser.

Um die Bildung von Kesselstein zu verhindern, soll das Speisewasser möglichst weich sein, d. h. wenig Kalk und namentlich wenig Magnesia enthalten. Entspricht es diesen Anforderungen nicht, so muss es vor dem Einlassen in den Dampfkessel einer Reinigung (vgl. unter „Wasserreinigung“) unterworfen werden.

Wichtig ist, dass Kesselspeisewasser frei ist von Stoffen, die Rostbildung und damit nach und nach eine Zerstörung der Kesselwandungen bewirken. Diese Wirkung üben Wässer, die Sauerstoff, und solche, die Kohlensäure (frei und halbgebunden) in grösseren Mengen enthalten. Ebenso zu verwerfen ist Wasser, das Schwefelwasserstoff, und solches, das grössere Mengen von Ammoniumsalzen aufweist. Schliesslich wird die Rostbildung begünstigt durch Chlorverbindungen, namentlich durch Magnesiumchlorid, das als besonders schädlich anzusehen ist.

Auch fetthaltiges Kondensationswasser ist als Speisewasser recht bedenklich, da dann im Kessel unter Umständen eine Kalk-Eisenseife entsteht, die sich in dünner Schicht auf den Wandungen ausbreitet, die Benetzung hindert und schnelle Zerstörung der Wandungen nach sich zieht. Unschädlich

ist fetthaltiges Kondensationswasser dann, wenn Mineralöle zur Schmierung verwendet werden.

2. Wasser für Färbereien, Druckereien und Bleichereien.

Das Wasser muss klar und farblos sein; besonders ungünstig wirkt Eisengehalt. Auch hartes Wasser ist im allgemeinen zu verwerfen; eine Ausnahme bildet das Einspinnen der Rohseide, wozu hartes Wasser vorteilhaft ist. Für das Färben mit manchen Farbstoffen (Krapp, Alizarin, Türkischrot, Purpurin u. a.) ist ein gewisser Kalkgehalt im Wasser erwünscht.

3. Wasser für Brauereien.

Das Wasser soll wenig organische Stoffe, vor allem aber keine Gärung oder Fäulnis verursachenden Organismen enthalten. Im übrigen muss man an die im Brauereibetriebe zu verwendenden Wässer dieselben Anforderungen stellen wie an ein gutes Trinkwasser; sie müssen also etwa den von Fischer aufgestellten Normen (siehe oben) entsprechen.

Weiches Wasser ist besser als hartes; stärker eisenhaltiges muss als bedenklich gelten.

4. Wasser für Brennereien.

Im allgemeinen sind die gleichen Anforderungen zu stellen wie an Wasser für Brauzwecke: Es soll weich sein, frei von organischen Stoffen und Fäulnisorganismen. Grösserer Gehalt an Kochsalz beeinflusst den Keimprozess ungünstig, noch viel mehr aber Magnesiumchlorid.

5. Wasser für Zuckerfabriken.

Vor allem schädlich sind Nitrate im Wasser, weil solche die sechsfache Menge Zucker am Auskristallisieren hindern. Auch Sulfate sowie die Karbonate der alkalischen Erden sind in dieser Beziehung schädlich. An sich beeinträchtigt ein hoher Salzgehalt des Wassers den Wert des Zuckers, weil dadurch der Aschengehalt erhöht wird. Faulende Stoffe darf das Wasser nicht enthalten, weil es sonst Zersetzungen des Zuckers veranlassen kann.

6. Wasser für Stärkefabriken.

Hierfür ist ein sehr reines, farbloses, klares Wasser nötig; es soll wenig organische Substanz und sehr wenig Mikroorganismen enthalten, zumal nicht solche, die Gärung oder Fäulnis verursachen. Karbonate der alkalischen Erden sind schädlich, weil sie den Aschengehalt erhöhen; Gehalt an Tonerde macht die Stärke grau, Eisengehalt färbt sie gelb. Dagegen soll ein gewisser (geringer) Gehalt an Natriumchlorid im Wasser die Darstellung der Stärke günstig beeinflussen.[1])

7. Wasser für Papierfabriken.

Hartes Wasser ist wenig geeignet; eisenhaltiges ist ganz zu verwerfen, weil es Rostflecken im Papier erzeugt. Wasser mit grösserem Gehalt an organischen Stoffen sowie solches mit einem hohen Gehalt von Mikroorganismen kann Pilzwucherungen im Papier veranlassen.

8. Wasser für Gerbereien.

Das Wasser soll keine grösseren Mengen organischer Stoffe enthalten, weil diese ein Verfallen des Leders bewirken; im Sommer kann das Leder sogar darin faulen.

Das Schwellen des Leders findet am besten statt in Wasser, das Magnesiumsulfat und nächstdem auch Calciumsulfat enthält; auch gelöste Kohlensäure wirkt günstig.

Geringer Eisengehalt ist nicht nur nicht schädlich, sondern es wird sogar häufig dem Wasser etwas Eisen zugesetzt, um den „Schnitt" des Leders dunkel zu färben.

---

[1]) Grösserer Kochsalzgehalt ist dagegen entschieden schädlich.

Dichtigkeit und Volumen des Wassers bei — 10° bis + 100°.

Nach Rosetti, auf 0° und auf 4° als Einheit bezogen.

t	Dichte bei 0° = 1	Volumen bei 0° = 1	Dichte bei 4° = 1	Volumen bei 4° = 1
— 10°	0,998274	1,001729	0,998145	1,001856
— 9°	0,998556	1,001449	0,998427	1,001575
— 8°	0,998814	1,001191	0,998685	1,001317
— 7°	0,999040	1,000963	0,998911	1,001089
— 6°	0,999247	1,000756	0,999118	1,000883
— 5°	0,999428	1,000578	0,999298	1,000702
— 4°	0,999584	1,000416	0.999455	1,000545
— 3°	0,999719	1,000281	0,999590	1,000410
— 2°	0,999832	1,000168	0,999703	1,000297
— 1°	0,999926	1,000074	0,999797	1,000203
0°	1,000000	1,000000	0,999871	1,000129
+ 1°	1,000057	0,999943	0,999928	1,000072
+ 2°	1,000098	0,999902	0,999969	1,000031
+ 3°	1,000120	0,999880	0,999991	1,000009
+ 4°	1,000129	0,999871	1,000000	1,000000
+ 5°	1,000119	0,999881	0,999990	1,000010
+ 6°	1,000099	0,999901	0,999970	1,000030
+ 7°	1,000062	0,999938	0,999933	1,000067
+ 8°	1,000015	0,999985	0,999886	1,000114
+ 9°	0,999953	1,000047	0,999824	1,000176
+ 10°	0,999876	1,000124	0,999747	1,000253
+ 11°	0,999784	1,000216	0,999655	1,000345
+ 12°	0,999678	1,000322	0,999549	1,000451
+ 13°	0,999559	1,000441	0,999430	1,000570
+ 14°	0,999429	1,000572	0,999299	1,000701
+ 15°	0,999289	1,000712	0,999160	1,000841
+ 16°	0,999131	1,000870	0,999002	1,000999
+ 17°	0,998970	1,001031	0,998841	1,001160
+ 18°	0,998782	1,001219	0,998654	1,001348
+ 19°	0,998588	1,001413	0,998460	1,001542
+ 20°	0,998388	1,001615	0,998259	1,001744
+ 21°	0,998176	1,001828	0,998047	1,001957
+ 22°	0,997956	1,002048	0,997828	1,002177
+ 23°	0,997730	1,002276	0,997601	1,002405
+ 24°	0,997495	1,002511	0,997367	1,002641
+ 25°	0,997249	1,002759	0,997120	1,002888
+ 26°	0,996994	1,003014	0,996866	1,003144
+ 27°	0,996732	1,003278	0,996603	1,003408
+ 28°	0,996460	1,003553	0,996331	1,003682
+ 29°	0,996179	1,003835	0,996051	1,003965
+ 30°	0,99589	1,00412	0,99577	1,00425
+ 31°	0,99560	1,00442	0,99547	1,00455
+ 32°	0,99530	1,00473	0,99517	1,00486
+ 33°	0,99498	1,00505	0,99485	1,00518
+ 34°	0,99465	1,00538	0,99452	1,00551
+ 35°	0,99431	1,00572	0,99418	1,00586
+ 36°	0,99396	1,00608	0,99383	1,00621
+ 37°	0,99360	1,00645	0,99347	1,00657
+ 38°	0,99323	1,00682	0,99310	1,00694
+ 39°	0,99286	1,00719	0,99273	1,00732
+ 40°	0,99248	1,00757	0,99235	1,00770
+ 41°	0,99210	1,00796	0,99197	1,00809
+ 42°	0,99171	1,00836	0,99158	1,00849

t	Dichte bei 0° = 1	Volumen bei 0° = 1	Dichte bei 4° = 1	Volumen bei 4° = 1
+ 43°	0,99131	1,00876	0,99118	1,00889
+ 44°	0,99091	1,00917	0,99078	1,00929
+ 45°	0,99050	1,00958	0,99037	1,00971
+ 46°	0,99009	1,01001	0,98996	1,01014
+ 47°	0,98967	1,01044	0,98954	1,01057
+ 48°	0,98923	1,01088	0,98910	1,01101
+ 49°	0,98878	1,01134	0,98865	1,01148
+ 50°	0,98832	1,01182	0,98819	1,01195
+ 51°	0,98785	1,01230	0,98772	1,01243
+ 52°	0,98737	1,01279	0,98725	1,01292
+ 53°	0,98689	1,01328	0,98677	1,01341
+ 54°	0,98642	1,01377	0,98629	1,01390
+ 55°	0,98594	1,01426	0,98581	1,01439
+ 56°	0,98547	1,01475	0,98534	1,01488
+ 57°	0,98499	1,01524	0,98486	1,01537
+ 58°	0,98450	1,01574	0,98437	1,01587
+ 59°	0,98401	1,01625	0,98388	1,01638
+ 60°	0,98350	1,01678	0,98338	1,01691
+ 61°	0,98299	1,01731	0,98286	1,01744
+ 62°	0,98247	1,01785	0,98234	1,01798
+ 63°	0,98194	1,01839	0,98182	1,01852
+ 64°	0,98140	1,01895	0,98128	1,01908
+ 65°	0,98086	1,01951	0,98074	1,01964
+ 66°	0,98032	1,02008	0,98019	1,02021
+ 67°	0,97977	1,02065	0,97964	1,02078
+ 68°	0,97921	1,02124	0,97908	1,02137
+ 69°	0,97864	1,02183	0,97851	1,02196
+ 70°	0,97807	1,02243	0,97794	1,02256
+ 71°	0,97749	1,02303	0,97736	1,02316
+ 72°	0,97690	1,02365	0,97677	1,02378
+ 73°	0,97631	1,02427	0,97618	1,02440
+ 74°	0,97571	1,02490	0,97558	1,02503
+ 75°	0,97511	1,02553	0,97498	1,02566
+ 76°	0,97450	1,02617	0,97438	1,02630
+ 77°	0,97389	1,02681	0,97377	1,02694
+ 78°	0,97328	1,02745	0,97316	1,02758
+ 79°	0,97267	1,02809	0,97255	1,02822
+ 80°	0,97206	1,02874	0,97194	1,02887
+ 81°	0,97145	1,02939	0,97132	1,02952
+ 82°	0,97083	1,03005	0,97070	1,03018
+ 83°	0,97020	1,03072	0,97007	1,03085
+ 84°	0,96956	1,03139	0,96943	1,03153
+ 85°	0,96892	1,03207	0,96879	1,03221
+ 86°	0,96828	1,03276	0,96815	1,03289
+ 87°	0,96764	1,03345	0,96751	1,03358
+ 88°	0,96699	1,03414	0,96687	1,03427
+ 89°	0,96634	1,03484	0,96622	1,03497
+ 90°	0,96568	1,03554	0,96556	1,03567
+ 91°	0,96502	1,03625	0,96490	1,03638
+ 92°	0,96435	1,03697	0,96423	1,03710
+ 93°	0,96368	1,03770	0,96356	1,03782
+ 94°	0,96300	1,03844	0,96288	1,03856
+ 95°	0,96231	1,03918	0,96219	1,03931
+ 96°	0,96161	1,03993	0,96149	1,04006
+ 97°	0,96091	1,04069	0,96079	1,04082
+ 98°	0,96020	1,04145	0,96008	1,04158
+ 99°	0,95949	1,04222	0,95937	1,04235
+ 100°	0,95879	1,04299	0,95866	1,04312

Destillierapparate für Wasser.

Apparat zur Herstellung von dest. Wasser aus Abdampf (mit Reinigung des Dampfes), bestehend aus 1 Dampffilter aus Kupfer mit Isoliermantel, 1 Kondensator und 1 Rezipient, ebenfalls aus Kupfer, alles innen verzinnt, Armatur in Bronze. Preis des kompl. Apparates mit aller Armatur . . . . Mk. 1050

Apparat zur Darstellung von dest. Wasser, direkt aus Naturwasser (auch zur Herstellung von Extrakten, zur Alkoholgewinnung u. s. w.) mit kupferner Blase in eisernem Mantelofen für Gas-, Spiritus- und Petroleumheizung:

Inhalt der Blase	3	6	10	15	25	l.
Preis	95,00	105,00	135,00	165,00	270,00	Mk.
„ des Gasbrenners	3,00	5,00	5,00	7,00	8,00	„
„ des Spiritus-Bunsenbrenners mit Behälter und Schlauch	10,00	10,00	20,00	—	—	„
„ des Petroleumbrenners	12,00	12,00	20,00	30,00	40,00	„
„ eines Einhänge-Zylinders zur Aufnahme von Kräutern	7,00	10,00	15,00	18,00	25,00	„
„ eines Siebbodens für dicke Maischen	7,00	7,50	8,00	8,00	9,00	„

Wasserdestillierapparat mit transportablem, eisernem Ofen für Kohlenheizung, mit kupferner, innen verzinnter Destillierblase und mit kupferner, innen verzinnter Kühlschlange in Kühlgefäss. Die Blase kann mit einem Aufsatz versehen werden, der das Überreissen von Wasser verhindert und zwecks Reinigung der Dämpfe von Geruch und Geschmack mit Bimsstein- und Kohlenstückchen gefüllt wird:

Inhalt	ca. 60	140	l.
Stündliche Leistung	ca. 20	35	l.
Preis ohne Aufsatz, ohne selbsttätige Speisung und mit Gefässkühler	675,00	1020,00	Mk.
Mehrpreis für Aufsatz	30,00	40,00	„
„ „ selbsttätige Speisung	20,00	20,00	„

Reservoirs für dest. Wasser aus Kupfer, innen verzinnt, mit Füllstutzen, Ablasshahn, Wasserstandsglas, 2 Traggriffen, auf bronzierter gusseiserner Konsole:

Inhalt des Reservoirs	15	20	28	l.
Preis	72,00	84,00	95,00	Mk.

Reservoirs für destilliertes Wasser aus **Steinzeug**, mit Deckel und Ablasshahn:

Inhalt	50	100	150	200	l.
Lichte Weite	340	420	480	530	mm.
Lichte Höhe	590	735	840	930	„
Preis pro Stück inkl. Deckels	9,00	15,00	22,00	29,00	Mk.

Preis des Hahnes inkl. Einschleifens . . . . Mk. 3,00—6,00

Andere Wasser-Destillierapparate siehe im Artikel „**Destillation**".

Wasser-Untersuchungsapparate.

Hydrotimeter zur Härtebestimmung des Wassers mit Seifenlösung nach **Boutron & Boudet**, bestehend aus:

Bürette von 6 ccm	Stück	Mk. 2,00
Probefläschchen mit Stöpsel zum Schütteln, von 10 zu 10 ccm bis 40 ccm geteilt	Stück	„ 1,00
Zylindrisches Gefäss mit Stopfen, Inhalt 200 ccm, bei 100 ccm mit einer Marke	Stück	„ 1,00
Dasselbe, Inhalt 80 ccm, mit Marke bei 40 ccm	„	„ 0,80
Siedekölbchen von 125 ccm mit Marke	„	„ 1,00
Seifenlösung mit Flasche	1 l	„ 3,00

Verbrauch an Seifenlösung für 100 ccm Wasser bei verschiedenen Härtegraden.

Verbrauch an Seifenlösung	Deutsche Härtegrade	1 ccm Lösung entspricht Härtegraden	Verbrauch an Seifenlösung	Deutsche Härtegrade	1 ccm Lösung entspricht Härtegraden
3,4	0,5	—	26,2	6,5	0,277
5,4	1,0	0,25	28,0	7,0	0,277
7,4	1,5	0,25	29,8	7,5	0,277
9,4	2,0	0,26	31,6	8,0	0,277
11,3	2,5	0,26	33,3	8,5	0,294
13,2	3,0	0,26	35,0	9,0	0,294
15,1	3,5	0,26	36,7	9,5	0,294
17,0	4,0	0,26	38,4	10,0	0,294
18,9	4,5	0,26	40,1	10,5	0,294
20,8	5,0	0,26	41,8	11,0	0,294
22,6	5,5	0,277	43,3	11,5	0,31
24,4	6,0	0,277	45,0	12,0	0,31

Weiteres über Wasser siehe unter „Wasserreinigung"; vgl. auch die Artikel „Eis", „Tension" und „Wasserversorgung".

Wasser-Destillationsapparate:

Wasser-Destillations- und Untersuchungsapparate:

Wasserbäder.

Wasserbäder, zylindrisch, aus Gusseisen, innen emailliert, mit flachem Boden, zwei Handhaben, Ring zum Einhängen in Dreifüsse, mit Einlegeringen aus poliertem Kupfer:

Durchmesser	12	14	16	18	21	23	cm
Stück	2,25	2,75	3,25	4,00	5,00	5,75	Mk.
Dieselben mit Dreifuss	3,25	4,00	4,50	5,30	6,50	7,75	„

In Form der vorigen, mit Niveauhalter:

Durchmesser	12	14	16	18	21	23	cm
Stück	5,00	5,50	6,00	7,50	8,50	10,00	Mk.
Dieselben mit Dreifuss	6,00	6,75	7,25	8,80	10,00	12,00	„

Wasserbäder mit Porzellanplatte mit 3 Öffnungen mit Deckeln, 16 cm Durchm., mit Vorrichtung für konstantes Niveau . . . . . . Stück Mk. 6,75

Nach Baumann, mit Sicherheitsvorrichtung für gefahrloses Arbeiten mit leicht entzündlichen Flüssigkeiten:

Durchmesser:	12	14	16	18	21	cm
Ohne Lampe, vollständig . . Stück	12,50	13,50	14,00	15,50	16,00	Mk.

Halbkugelförmig, aus starkem Kupfer mit Einlegeringen und kupfernen Handhaben:

Durchmesser	12	14	16	18	20	22	25	cm
Stück	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	11,00	Mk.
Dieselben mit konstantem Niveau	5,50	6,50	7,50	8,50	10,00	11,00	14,00	„
Dieselben mit konstantem Niveau und Dreifuss	7,00	8,00	9,00	10,00	12,00	13,00	16,00	„

Nach Kekulé, von verzinntem Kupfer mit Einlegeringen von Kupfer und Vorrichtung für konstantes Niveau:
110 mm Höhe, 130 mm Durchm. mit 4 Einlegeringen . . . . . . Mk. 7,50

Dieselben:
110 mm Höhe, 150 mm Durchm., m. 5 Einlegeringen . . . . . . Mk. 9,50
110 „ „ 150 „ „ „ 5 „ von Porzellan . „ 10,50

Wasserbäder, viereckig, von Kupfer, Länge 25 cm, Breite 21 cm, Höhe 10 cm, mit Platte aus Porzellan mit 4 verschieden grossen Öffnungen und Ringen, mit konstantem Niveau, vollständig . Stück „ 21,00

Wasserbäder, trichterförmig, nach v. Becchi, aus starkem Kupfer, mit Einlegeringen und konstantem Niveau:

Durchmesser	13	16	18	20	23	25	28 cm.
Stück	6,00	7,50	8,50	9,00	10,00	10,75	11,50 Mk.

Dieselben, auf eisernem Stativ, mit viereckiger Eisenplatte, Ring zum Tragen des Wasserbades und Gabel mit Viktor Meyerschem Schutztrichter aus Glas (ohne Gasbrenner) . . . . Stück mehr Mk. 6,00

Wasserbäder nach Viktor Meyer, trichterförmig, aus starkem Kupfer, mit Porzellan-Einlegeringen, einer Porzellanplatte mit vier verschiedenen durch Deckel zu verschliessenden Öffnungen, Schutztrichter aus Glas auf dem verlängerten Dreifuss des Wasserbades ruhend, mit Niveauhalter, Durchmesser des Wasserbades 26 cm . . . . „ 21,00

Nach Bettendorf, ohne Wasserleitung zu benutzen, aus Kupfer, 18 cm Durchmesser, trichterförmig, mit kupfernen Einlegeringen, drei angenieteten Füssen und 20 cm langem, messingenem Zuflussrohr, mit Glaszylinder und Glaskugel zur Herstellung eines konstanten Niveaus . . . kompl. „ 17,00

Nach Mürle, mit konstantem Niveau, ohne Wasserleitung zu benutzen, aus Kupfer, mit Einlegeringen; das ganze ruht auf einem Dreifuss und nimmt wenig Raum ein, kompl. ohne Lampe . . . . „ 20,00

Nach Hofmann, aus Kupfer, zylindrisch, jedoch unten verengt, mit kupfernen Einlegeringen und zwei Handhaben:

Durchmesser	16	18	20	22 cm.
Preis	7,00	8,00	9,00	10,00 Mk.
Dieselben mit Niveauhalter	9,50	10,50	11,50	12,50 „

Aus Porzellan, nach Dittmar, mit Porzellan-Einlegeringen u. Zuleitungsrohr Mk. 7,50

Kombinierte Wasserbäder nach Griffin zum Trocknen und Heissfiltrieren, von Kupfer, innen verzinnt, 33 cm lang, 18 cm breit, 12 cm hoch, auf 4 Füssen, mit kupfernem Trichter zur Aufnahme eines Glastrichters von 13 cm Durchm. und einer mit Einlegeringen versehenen Öffnung von 13 cm, ohne Glastrichter und ohne Lampe . . . . „ 18,00

Dieselben mit neuem konstanten Niveau . . . . „ 24,00

Kombinierte Wasserbäder nach Griffin, 33 cm lang, 24 cm breit, 13 cm hoch, mit 2 mit Einlegeringen versehenen Öffnungen von 10 und 1 von 7,5 cm, mit einer Schieblade mit Tür zum Trocknen von Glasplatten von 10 cm Länge, 10 cm Breite, 3 cm Höhe . . . . „ 30,00

Wasserbäder zum Heissfiltrieren nach Landolt, bestehend aus viereckigem Kupferkasten von 38 cm Länge, 25 cm Breite mit 2 Etagen, die eine mit 3 Öffnungen zum Einhängen von Bechergläsern, Spritzflaschen u. s. w., die andere mit 3 Metalltrichtern . . . . „ 45,00

Für Paraffineinbettungen nach Lothar Meyer, 26 cm lang, 23 cm breit, 7 cm hoch, aus Messingblech, mit gegossener Deckplatte, in welcher sich 7 Öffnungen verschiedener Grösse und 2 grössere mit herausnehmbaren Gefässen, 5 Stück halbrunde Pfännchen aus Nickelblech, sowie ein Bad von 14 cm Länge, 10 cm Breite, 7 cm Tiefe befinden, Schublade zum Trocknen von Glasplatten, aufschraubbarem Schornstein und Umlegegriffen . . . „ 48,00

Zur Inversion nach Baumann, von starkem Kupferblech, innen verzinnt, 30 cm lang, 17 cm breit, 14 cm hoch, mit verstellbarer Brücke zur Aufnahme von 4 Kochkolben und des Thermometers, mit konstantem Niveau, Ablasshahn und losem Vierfuss . . . . „ 24,00

Elektrisch zu heizende Wasserbäder von Kupfer, mit Deckplatten oder Einlegeringen für etwa 1 Amp. . . . . Stück „ 50,00

Vgl. auch die Artikel „Dampfapparate“ und „Trocknen“.

Wasserbäder, elektrische:

Chemisch-electrische Fabrik „Prometheus", G. m. b. H., Frankfurt a. M. — Bockenheim (s. Ins.-Anh.).

Wasserdichtmachen von Geweben. Hierfür sind sehr verschiedene Verfahren im Gebrauch, die man etwa in folgende fünf Gruppen teilen kann:

A. Man trägt auf das Gewebe mehrmals einen zarten Farbenbrei auf, der zur Hälfte aus rohem, zur Hälfte aus gekochtem Leinöl, mit Erdfarben vermischt, besteht; nach jedem Auftragen muss getrocknet werden. Auch Sikkativ, Harze in Benzol u. s. w. verwendet man gleichzeitig.

B. Die Gewebe werden durch eine dünne Lösung von Paraffin in Benzin gezogen; auch dünne Teerarten sowie Fette in Benzin werden in gleicher Weise zum Imprägnieren benutzt.

C. Man behandelt das Gewebe mit Leim oder Gelatine und gerbt es darauf mittels Tannins, oder man verwendet Chromleim und macht diesen nach der Imprägnierung dadurch unlöslich, dass man die Gewebe der Einwirkung des Lichts aussetzt.

D. Man behandelt die Gewebe mit fetten Seifenlösungen und mit einer Metallbeize, wobei sich im Gewebe Metallseifen bilden, die den Stoff wasserdicht machen. Namentlich A l u m i n i u m a z e t a t kommt als Beize in Betracht, während man der Seifenlösung vorteilhaft noch Wachs, Harze, Fette u. s. w. beimischt.

E. Die Gewebe werden mit Lösungen von Kautschuk imprägniert. —

Auf Einzelheiten hinsichtlich der Verfahren zum Wasserdichtmachen von Geweben kann an dieser Stelle nicht eingegangen werden, ebensowenig auf die äusserst zahlreichen, dieses Gebiet betreffenden Patente. Nur einige neueste hierhergehörige patentierte Verfahren seien kurz erwähnt:

Nach dem D. R. P. 137 216 vermischt man erweichten Kautschuk, Guttapercha, Balata oder deren Abfälle sowie regenerierte Produkte dieser Art mit wasserunlöslichen Seifen aus elaidierten oder nicht elaidierten Fetten oder Fettsäuren. Man erhält dadurch eine plastische, widerstandsfähige Masse, die sich namentlich zum Wasserdichtmachen und Imprägnieren von Geweben, Papieren u. dgl. sowie zur Herstellung von Ledertuchen und Lederimitationen, Tapeten, Fussbodenbelägen u. dgl. eignet. Diesen Massen können noch Zellulose, Viskose, Zelluloid, Öle und Fette, Harze, Glyzerin, Fasermaterialien aller Art, Eiweisskörper, Farben, Metallsalze und Oxyde u. s. w. einverleibt werden.

Das D. R. P. 141 411 schützt ein Verfahren, Stoffe unter Erhaltung ihrer Luft- und Schweissdurchlässigkeit wasserdicht zu machen: Man tränkt die Stoffe in einer Lösung von essigsaurer Tonerde und nach dem Abtrocknen nochmals in einer Lösung von Wollfett oder Wollschweiss oder Lanolin in einem flüchtigen Lösungsmittel, worauf man das überschüssige Fett beseitigt. Der essigsauren Tonerde kann man vorteilhaft Bleizuckerlösung beimischen.

Das Verfahren des D. R. P. 147 029 ist gekennzeichnet durch die gleichzeitige oder aufeinander folgende Behandlung der Stoffe oder Gegenstände mit einer Verdickungsmasse aus Wurzeln der Pflanzenfamilie der Amorphophalleen, insbesondere der Gattung *Conophallus*, und mit solchen Körpern, deren Lösungen wasserdichte und elastische Schichten hinterlassen, wie z. B. Kautschuk, Kautschuklack u. s. w. Die leichte und billige Amorphophallusmasse macht luftdicht und schimmelt nicht, während der Kautschuk den wasserdichten Überzug liefert.

Nach dem D. R. P. 165 201 werden die in bekannter Weise durch Beizen und Überziehen vorbehandelten Gewebe in einer kochenden Lösung von Harzseife nachbehandelt und dann auf der einen Seite mit wachsartigen Stoffen, auf der andern Seite mit der Lösung eines Klebmittels (z. B. Paragummi) überzogen.

Nach dem D. R. P. 166 350 werden die Faserstoffe zuerst mit wässerigen Emulsionen aus Ammonsalzen wasserunlöslicher Fettsäuren oder Harzsäuren einerseits und Fetten, Wachsen, festen Kohlenwasserstoffen anderseits in der Wärme getränkt, dann zur Abspaltung des Ammoniaks aus den Ammonsalzen getrocknet und zuletzt gebügelt oder heiss kalandriert. Das Zusatz-D. R. P. 179 698 verbindet diese Art des Wasserdichtmachens mit dem Färben der Pflanzenfaserstoffe.

Einer Abhandlung von S. Eisenstein (Allg. Chem. Ztg. 1905, 307) über die Herstellung wasserdichter Gewebe entnehmen wir folgende Rezepte:

Tuchartige Stoffe werden in einem mit essigsaurer Tonerde 5° Bé gefüllten Bottich 12 Stdn. eingeweicht, dann herausgezogen, getrocknet und bei 60—65° C. abgedünstet.

Wagendecken, Segel, Plachen, Planen werden mit einer 7 %igen Gelatinelösung bei 40° C. durchtränkt, an der Luft getrocknet, hierauf durch eine 4 %ige Alaunlösung genommen, an der Luft getrocknet, durch Wasser gezogen und nochmals getrocknet.

Baumwoll-, Leinen-, Jute- und Hanfgewebe nimmt man vorerst durch ein Bad von schwefelsaurem Kupferoxyd-Ammoniak 10° Bé. bei einer Temperatur von 25° C., bis sie völlig durchtränkt sind, dann durch eine Ätznatronlösung 2° Bé., worauf getrocknet wird. Man kann, um die wasserdichtmachende Wirkung zu erhöhen, vorteilhaft die Ätznatronpassage durch eine Lösung von schwefelsaurer Tonerde ersetzen.

Weisse und hellfarbige Gewebe werden zuerst durch ein essigsaures Tonerdebad 4—5° Bé. bei einer Temperatur von 40° C. gezogen. Nach dem Passieren wird das Gewebe durch Presswalzen von der überschüssigen Flüssigkeit befreit und kommt in eine Seifenlösung (5 kg gute Marseiller Seife in 100 kg weichem Wasser). Schliesslich werden die Stoffe durch eine 2%ige Alaunlösung gezogen, 2—3 Tage auf Stellagen getrocknet und hernach die anhaftenden Seifenpartikelchen durch eine Bürstmaschine entfernt.

Andere Vorschrift für Baumwollgewebe: In 50 Liter kochendem Wasser werden 1,5 kg Gelatine gelöst, dann 1,5 kg geschabte Talgkernseife zugefügt und allmählich 2,5 kg Alaun eingetragen. Man lässt die Flotte auf 50° C. auskühlen, zieht das Baumwollgewebe breit durch, trocknet und kalandriert.

Zellstoffe werden wasserdicht imprägniert, indem man sie mit der warmen Lösung von 1 kg Gelatine, 1 kg Glyzerin und 1 kg Tannin in 12 kg Holzessig 12° Bé. imprägniert.

Leinen-, Hanf-, Jute-, Baumwoll- und andere Gewebe kann man vorteilhaft mit einer geruchlosen, wasserdichten Appretur versehen, indem man sie mit nachstehender Komposition imprägniert und hierauf in einer Bürstmaschine der wiederholten Einwirkung mehrerer Bürstenwalzen aussetzt, wodurch der Stoff trockengebürstet wird und die Kettenfäden besonders hervortreten, die Fasern sich legen, ein besonderer Glanz und ein vollkommen geruchloser, nicht abfärbender und wasserdichter Stoff erhalten wird. — Das aus rohen und gefärbten Garnen in gebräuchlicher Weise hergestellte Gewebe passiert die Flotte der wasserdichten Appretur, die hergestellt ist aus: 30 kg Japanwachs, 22,5 kg Paraffin, 15 kg Harzseife, 35 kg Stärke und 5 kg Alaunlösung, 5 %ig. Die erstgenannten Bestandteile werden in einem Kessel geschmolzen, die Stärke und zuletzt die Alaunlösung zugesetzt und das Ganze tüchtig verrührt.

Eine vorzügliche Substanz, welche, auf wasserdicht gewesene Gewebe einfach aufgetragen, die Wasserdichtigkeit derselben wieder herstellt, besteht aus einer Lösung von 0,5 kg Gelatine und 0,1 kg doppelchromsaurem Kali oder auch Chromalaun und 0,1 kg Essigsäure (zur Verhinderung der Gelatinierung der Leimlösung) in 3—5 kg Wasser. Dieser Lösung wird 0,5 kg Kupferoxyd-Ammoniak von 10° Bé. zugefügt. Die fertige Substanz trägt man einfach mittels einer Bürste oder eines Pinsels auf die Gewebe auf und setzt letztere sodann der Trocknung und Belichtung aus.

Materialien zum Wasserdichtmachen von Geweben:
Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.

Wasserfilter siehe „Wasserreinigung".

Wassergas. Gasförmiges Gemisch, welches beim Überleiten von Wasserdampf über glühende Kohlen erhalten wird und theoretisch aus 50 vol. % Wasserstoff und 50 vol. % Kohlenoxyd besteht; seine Bildung entspricht der Gleichung: $C + H_2O = CO + H_2$. In Wirklichkeit enthält das Wassergas durchschnittlich 3—5 % CO_2 und dafür weniger CO; auch Stickstoff und (so lange ungereinigt) Schwefelwasserstoff ist darin vorhanden.

Die Darstellung des Wassergases geschieht in Generatoren, welche Koks oder Anthrazit enthalten. Ein Teil des Materials wird verbrannt und erhitzt hierbei den übrigen Teil des Kohlenstoffs auf die für die Umsetzung nötige Temperatur von 1000—1200°; hierauf leitet man Wasserdampf ein. Es werden zwei Generatoren neben einander aufgestellt. Während in dem einen durch Überleiten von Wasserdampf über glühende Kohlen Wassergas erzeugt wird, wird der Inhalt des andern Generators durch Zufuhr von Luft „heissgeblasen". Sind die Kohlen im ersten Generator unter 1000° abgekühlt, die des zweiten Generators über diese Temperatur hinaus erhitzt, so kehrt man den Prozess um, indem man nun in den ersten Generator Luft und in den zweiten Wasserdampf einführt. So lässt sich der Betrieb weiterführen, bis die Kohle in den Generatoren aufgebraucht ist, ja, bei geeigneter Anordnung bewirkt sogar ein Beschicken der Generatoren mit Brennmaterial keine Unterbrechung der Gasproduktion.

Der rationelle Betrieb hat dafür zu sorgen, dass sich die genannten wertlosen und schädlichen Verunreinigungen gegenüber den beiden Hauptbestandteilen nur in verschwindender Menge bilden. Vor allem darf die Kohlensäure nicht überhand nehmen; eben deshalb muss die Temperatur bei der Darstellung sehr hoch sein, denn bei geringen Hitzegraden erfolgt die Umsetzung mehr und mehr nach der Gleichung: $C + 2H_2O = CO_2 + 2H_2$, d. h. um so mehr Kohlensäure gelangt zur Entstehung.

Nach dem D. R. P. 153 840 verbessert man die Wassergasherstellung sehr wesentlich dadurch, dass man beim Warmblasen im Gaserzeuger mehrere Kohlenschichten mit hoher Temp. und zwischen diesen liegend Schichten mit niedriger Temp. herstellt. Dementsprechend streichen der Wasserdampf und das erzeugte Gas abwechselnd durch Schichten höherer und niederer Temp., und zwar derart, dass vor dem Austritt des Gases aus dem Gaserzeuger immer eine Schicht höchster Temp. zu durchstreichen ist. Durch diese Anordnung soll ein sehr kohlensäurearmes und an CO reiches Gas erzielt werden.

Zur Reinigung des Wassergases benutzt man gewöhnlich Eisenoxyde, doch wird dadurch immerhin nur der anorganisch gebundene Schwefel entfernt; auch wird das Gas dabei wieder in gewissem Grade mit Eisenkohlenoxydverbindungen beladen, die einen nachteiligen Einfluss auf die Verwendung des Wassergases zu Leuchtzwecken ausüben. Von diesen Erwägungen ausgehend schützt das D. R. P. 159 136 ein Reinigungsverfahren für Wassergas, welches darin besteht, dass man das vorteilhaft zunächst von seinem CO_2-Gehalt befreite Wassergas zur Entfernung des S und CN in heissem Zustande durch heisse oder glühende Oxyde, Hydroxyde, Karbonate oder Silikate der Alkalien, alkalischen Erden und Erden oder durch die Oxyde und Hydroxyde von Eisen und Zink leitet. Man kann eine Temp. bis zu 500° anwenden, wodurch die Reaktion erheblich beschleunigt wird. Zur Entfernung des Wassergases von CO_2 empfiehlt es sich, das Gas zunächst durch mit Koks gefüllte und von aussen erhitzte Retorten zu leiten, um die CO_2 möglichst zu CO zu reduzieren.

Abgesehen von einer sorgfältigen Reinigung, der das fertige Rohgas zu unterziehen ist, hängt die Güte des Produktes von der Qualität des Herstellungsmaterials, d. h. der Kohle ab. Aber während man früher nur sehr reine Kohle, wie Anthrazit und Koks, verwenden durfte, ist es neuerdings gelungen, auch minderwertigeres Brennmaterial mit Vorteil zur Wassergasdarstellung heranzuziehen.

Der Wert des Wassergases liegt in seiner Bedeutung als Heiz- und Beleuchtungsmaterial, indem es bei der Verbrennung eine ausserordentlich hohe Temperatur erzeugt.

Direkt kann das Wassergas übrigens nur zu Heizzwecken dienen, weil es zwar mit einer sehr heissen, aber vollständig unleuchtenden (blauen) Flamme verbrennt. Dagegen kann man auf indirektem Wege das Wassergas mit Vorteil auch der künstlichen Beleuchtung dienstbar machen.

Hierzu stehen zwei Wege offen: Der eine besteht darin, dass man in der Wassergasflamme Glühkörper, z. B. die bekannten Auerschen Gasglühkörper, erhitzt; der andere Weg besteht darin, dass man das Wassergas karburiert. Die Karburierung besteht darin, dass man das Wassergas mit den Dämpfen von Benzol oder von Petroleumrückständen belädt. Besondere Beachtung verdient die von Lewes-London vorgeschlagene Autokarburation; sie besteht darin, dass man das Wassergas durch die mit Kohle beschickten glühenden Gasretorten (vgl. Artikel „Leuchtgas") leitet und so dem Wassergas direkt Steinkohlengas beimengt.

Das Wassergas ist ein sehr billiges und vorzügliches Heiz- und Beleuchtungsmaterial, das mehr und mehr zur Einführung gelangt.

Ein Übelstand ist, dass das Wassergas vollständig geruchlos ist, während es auf der andern Seite wegen seines hohen Gehaltes an Kohlenoxyd ausserordentlich giftige Eigenschaften hat. Man beseitigt diesen Fehler dadurch, dass man dem Wassergas stark riechende Substanzen (z. B. Äthylmerkaptan) beimengt.

In immer steigendem Masse werden Wassergasanlagen in Verbindung mit Steinkohlengasanstalten errichtet, um durch Zumischung von Wassergas den Betrieb zu verbilligen oder die Ungleichmässigkeiten des Retortenofenbetriebes auszugleichen. Selbstverständlich muss der Wassergaszusatz immr so eingerichtet werden, dass das entstehende Mischgas für den allgemeinen Zweck brauchbar bleibt und einen stets gleichbleibenden Heizwert besitzt.

Nahe verwandt mit dem Wassergas ist das Halbwassergas, auch Dowsongas, Generatorwassergas und Mischgas genannt. Es wird durch gleichzeitiges Überleiten von Luft und Wasserdampf über glühende Kohlen erhalten, ist noch billiger als das eigentliche Wassergas, hat aber auch eine viel geringere Heizkraft, weil es etwa 50 % Stickstoff enthält, während nur 15—18 % Wasserstoff und 25 % Kohlenoxyd darin vorhanden sind.

Wasserglas. Ein Glas (s. d.), worin die Kieselsäure nur an Alkali und nicht gleichzeitig an alkalische Erden oder Schwermetalle gebunden ist; aus diesem Grunde ist das Wasserglas leicht schmelzbar und wasserlöslich.

Am wichtigsten ist das Natronwasserglas (Natriumsilikat), das in der Zusammensetzung zwischen $Na_2O . 4 SiO_2$ und $Na_2O . 2 SiO_2$ schwankt. Man gewinnt es durch Schmelzen von 45 T. Quarzpulver mit 23 T. kalz. Soda und 6 T. Holzkohle im Flammofen oder in Glashäfen. Die erhaltene Schmelze wird nach dem Erkalten zerschlagen und gepulvert und dann mit heissem H_2O behandelt, wodurch man die (meistens durch Fe grün gefärbte) Wasserglaslösung erhält. Auch durch Digerieren von Infusorienerde oder von Kieselsäure (amorph oder gefällt) mit starker Natronlauge lässt sich direkt Wasserglaslösung gewinnen.

Das ebenfalls wichtige Kaliwasserglas (Kaliumsilikat) gewinnt man durch Zusammenschmelzen von 45 T. Quarzsand, 30 T. Pottasche und 25 T. Kohle.

Ausser Natron- und Kaliwasserglas unterscheidet man Doppelwasserglas (ein Gemisch beider) und Fixierungswasserglas; letzteres ist ein mit SiO_2 vollständig gesättigtes Kaliwasserglas, das einen Zusatz von sehr alkalireichem Natronwasserglas erhält.

Eine Verbesserung der Herstellung von Wasserglas bezweckt das Franz. Pat. 325 164. Die Verbesserungen bestehen darin, dass eine Mischung von Kieselsäure und den Sulfaten oder Karbonaten der Alkalien unter Zufügung von kohlehaltigen Stoffen in einem elektrischen Ofen mit Widerstand erhitzt

wird; man kann auch dem Gemisch von Kieselsäure, Alkalisulfat und Kohle ein Alkalichlorid zusetzen und es im Ofen erhitzen.

Die Lösungen der Wasserglasarten werden durch CO_2 unter Abscheidung von SiO_2 zersetzt; in H_2O löst sich Kaliwasserglas besonders leicht. Mit wenig H_2O quillt gepulvertes Kaliwasserglas gallertig auf und erhärtet in 2—3 Tagen zu einer steinharten, glasigen Masse; aus diesem Grunde verwendet man es als Kitt unter Wasser. Ferner dient es zum Tränken von Sandsteinen, zur Herstellung von Kunststeinen, als Flammenschutzmittel, als Beschwerungsmittel in der Seifenfabrikation u. s. w. Auch in der Färberei, Zeugdruckerei, Papierfabrikation und Malerei (Stereochromie) kommt Wasserglas zur Anwendung.

Natronwasserglas, Lösung (38—40° Bé)	% kg	Mk. 11,00
„ „ (50—55° Bé)	% „	„ 19,00
„ „ D. A. IV	% „	„ 18,00
„ Gallerte	% „	„ 19,00
„ in Stücken	% „	„ 16,00
„ in Pulver, schwerlöslich	% „	„ 21,00
„ „ „ leichtlöslich	% „	„ 38,00
Kaliwasserglas, Lösung (30—33° Bé)	% „	„ 27,00
„ in Stücken	% „	„ 47,00
„ „ Pulver	% „	„ 52,[illegible]

Wasserglas:

van Baerle & Comp., G. m. b. H., Worms a. Rh.

Apparate zur Herstellung von Wasserglas baut:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.
Dr. R. Jürgensen, Prag-Weinberge.
Willy Manger, Ingenieurges. m. b. H., Dresden.

Wasserlösliche Öle. Die darauf bezüglichen Verfahren siehe unter „Mineralöle".

Chemische Fabrik Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.

Wasserluftpumpen siehe „Luftpumpen".

Wassermörtel (Hydraulischer Mörtel) siehe „Zement".

Wasserreinigung. Man hat zu unterscheiden zwischen denjenigen Reinigungsmethoden, die sich für den Hausgebrauch eignen, und denjenigen, die der Reinigung und Verbesserung des Wassers im Grossen zu dienen haben. Von den Reinigungsverfahren für Genusswasser wieder verschieden sind diejenigen Methoden, welche ein Wasser für die Zwecke industrieller Verwendung zu verbessern haben.

A. Reinigung von Genusswasser.

Besonders wichtig ist für die Reinigung von Trinkwasser die Filtration. Die Hausfilter beruhen sämtlich darauf, dass das Wasser unter einem gewissen Druck durch poröses Material getrieben wird, welches die suspendierten Stoffe zurückhält. So sind zu nennen die Kohlenfilter (Knochenkohle), die Breyerschen Mikromembranfilter (Asbestmasse), die Piefkeschen Asbestzellulosefilter (s. unten), die Chamberlandschen Filter (gebrannte Porzellanerde), die Berkefeld-Nordtmeyerschen Filterkerzen (gebranntes Kieselgur) u. s. w. Alle solche Hausfilter wirken jedoch nur eine gewisse Zeit vollständig, dann verstopfen sie sich oder sie lassen nunmehr Mikroorganismen mit durchgehen und müssen dann wieder gereinigt werden.

Die zentrale Wasserfiltration geschieht durch Sandfilter, die teilweise offen, teilweise (was besser ist) bedeckt sind, oder neuerdings besonders durch die schon oben genannten Piefkeschen Asbestzellulosefilter.

Bei den Sandfiltrationen, die zuerst in England ausgeführt wurden und Ende der 40 er Jahre nach Deutschland kamen, benutzt man aus verschiedenen

Sandschichten zusammengesetzte Filter, die zwischen 1,5 und 6 m Höhe haben. Nach Kröhnke wird die Filtermasse derart aufgebaut, dass von der Sohle des flachen gemauerten Bassins nach oben Schichten von faustgrossen, von walnussgrossen, von haselnussgrossen Steinen, von verschiedenkörnigem Kiese und von feinem Sande als oberste Lage folgen, so dass jede Schicht als Stütze der über ihr ruhenden dient; auf diese Weise wird das Einstürzen der oberen Lagen in die unteren unmöglich. Die Stärke der einzelnen Schichten ist bei den verschiedenen Ausführungen recht verschieden; v. Esmarch gibt für die einzelnen Schichten der Sandfilter folgende Durchschnittszahlen an:

1. Feldsteine 60—200 mm Durchmesser . . . . . . 255 cm hohe Schicht.
2. Grober Kies 30—60 mm Korngrösse . . . . . . 150 „ „ „
3. Mittelfeiner Kies 20—30 mm Korngrösse . . . 120 „ „ „
4. Feiner Kies 10—20 mm Durchmesser . . . . . . 8 „ „ „
5. Grober Sand 3—4 mm . . . . 5 „ „ „
6. Feiner, scharfer Sand 0,5—1,0 mm . . . 60—150 „ „ „

Sämtliche Füllmaterialien sollen gut gesiebt, also gleichmässig in der Korngrösse, vollkommen rein (frei von organischen Beimengungen) und vor dem Einbringen sorgfältig ausgewaschen sein. Nur die obere Sandschicht kann als eigentliche Filtrationsschicht gelten; mit ihrer Dicke wächst die Sicherheit in der Wirkung des Sandfilters.

Ein solches Sandfilter wird zuerst umgekehrt, d. h. von unten nach oben, gefüllt, bis das Wasser 1 m über der Sandschicht steht; nach 24 Stunden lässt man dann Wasser von oben zutreten und öffnet unten den Abfluss. Erst nach einiger Zeit erreicht das Filter seine volle Wirkung, nämlich dann, wenn sich oben auf dem Sande eine dünne Schlammschicht aus feinsten Sinkstoffen gebildet hat, die die eigentliche filtrierende Wirkung entfaltet.

Nach und nach nimmt die Dicke dieser Schlammschicht zu, wodurch allmählich das Filter verstopft, so dass es dann durch Erneuerung der obersten Sandschicht regeneriert werden muss.

Die Sandfilter galten lange Zeit als die besten Vorrichtungen zur zentralen Wasserreinigung. Aber vollkommen waren sie keineswegs; vielmehr ist erwiesen, dass unter Umständen auch pathogene Bakterien durch das Filter durchschlüpfen können. Bei ordnungsmässigem Betriebe wird dies allerdings nur höchst selten vorkommen können; dagegen wächst die Gefahr, wenn das Wasser das Filter zu schnell zu passieren hat, wenn also die Filtrationsgeschwindigkeit[1]) übermässig gesteigert wird. Noch grösser wird die Gefahr, wenn der Inhalt eines Sandfilters, wie dies im Winter nicht selten vorkommt, gefriert, weil hierbei Spalten und Risse in der Sandschicht entstehen, durch die Unreinigkeiten leicht hindurchgehen.

Grosse Vorzüge vor den Sandfiltern besitzen unzweifelhaft die Asbestzellulose-Feinfilter neuer Konstruktion, System Piefke. Bei denselben dient als Filtermaterial eine präparierte, sehr feinfaserige Mischung von Asbest mit Zellulose, welche schon in ganz dünner Schicht eine ausserordentlich dichte Filterfläche bildet. Die Filter selbst bestehen aus einer grossen Anzahl von Filterkammern, welche Siebböden besitzen; man spült das faserige Filtermaterial mit Wasser in die Kammern hinein, in denen es sich auf den Sieben als dichte Filterschicht ablagert. Nach längerem Gebrauch spült man durch einen Gegenstrom das Filtermaterial wieder heraus und reinigt es in einem Stofffänger mit Waschtrommel, worauf es aufs neue in Benutzung genommen werden kann. Andere Konstruktionen desselben Systems arbeiten mit abgepassten, gepressten Scheiben von Asbestzellulose. Die Wirkung des Asbestzellulose-Systems ist vorzüglich, der Betrieb billig.

---

[1]) Die Geschwindigkeit der Wasserbewegung im Filter soll nicht grösser als 125 mm in der Stunde = 3 m im Tage sein; es beträgt dann die Fördermenge auf 1 qm Filterfläche 3 cbm Wasser im Tage.

Piefke hat auf Grund dieses Filtersystems auch eine Methode zur vollkommenen Enteisenung des Wassers ausgearbeitet, und zwar scheidet er zunächst das gelöste Eisen als $Fe_2(OH)_6$ aus, indem er das Wasser durch einen entsprechend konstruierten, mit geeignetem Material gefülltem Apparat mit Luft in innige Berührung bringt; das $Fe_2(OH)_6$ wird dann mittels Filtration durch Asbestzellulose entfernt.

Ferner ist die chemische Reinigung des Wassers zu nennen, so namentlich durch Zusatz von Kalk, welcher die Bikarbonate der Erdalkalien sowie Mg und Fe niederschlägt und dabei sonstige Verunreinigungen mit zu Boden reisst.

Viel benutzt wird bei Wasserversorgungsanlagen die Klärung. Man lässt dabei die Schwebestoffe in Klärbecken oder Klärbrunnen sich absetzen und unterstützt, wenn es nötig ist, diese Sedimentation durch Zusatz geeigneter Fällungsmittel.

Als derartige Fällungsmittel dienen zahlreiche Verbindungen, die entweder für sich im Wasser flockige Niederschläge bilden und mit diesen die Schwebestoffe niederreissen, oder die diese Niederschläge erst dann bilden, wenn eine zweite geeignete Verbindung gleichzeitg oder danach zum Wasser zugefügt wird.

Wir nennen von derartigen niederreissenden Verbindungen Eisen-, Aluminium-, Mangan- und Magnesiumsalze in Verbindung mit Kalk, Kreide, Soda u. s. w. Wohl am häufigsten wird davon eine Kombination von Alaun (oder Aluminiumsulfat) mit Kalk (Calciumhydrat) verwendet, so beispielsweise in den Kläranlagen von Frankfurt a. M. In diesem Falle verläuft die Reaktion, wie folgt: $Al_2(SO_4)_3 + 3\,Ca(OH)_2 = Al_2(OH)_6 + 3\,CaSO_4$. Der lockere Niederschlag von Aluminiumhydrat reisst hier die suspendierten Bestandteile aus dem Wasser mit nieder.

Nicht immer ist der Zusatz zweier Verbindungen zur Fällung nötig: beispielsweise entsteht in Calciumkarbonat-führendem Wasser der genannte Niederschlag von Aluminiumhydrat schon auf Alaunzusatz allein.

Bei der Verwendung derartiger Fällungsmittel muss man darauf achten, dass nicht die durch den Reinigungsprozess in das Wasser übergehenden Stoffe seine Qualität in anderer Hinsicht verschlechtern. So vergrössert z. B. bei der erwähnten Klärung mit Aluminiumsulfat und Kalk der in Lösung gehende Gips den Härtegrad des Wassers.

Die genannte Art der Fällung, die darin besteht, dass künstlich erzeugte Niederschläge andere Schwebestoffe des Wassers mit niederreissen, wird als indirekte Fällung bezeichnet. Im Gegensatz dazu steht die direkte Fällung, wobei der erzeugte Niederschlag z. T. in den aus dem Wasser zu entfernenden Stoffen selbst besteht. Die direkte Fällung wendet man an: zur Entfernung der gelösten Calcium- und Magnesiumsalze, zur Enteisenung, zuweilen auch zur Beseitigung von Huminsubstanzen.

Mit gutem Erfolge benutzt man zur Behandlung von Wasser für häusliche und gewerbliche Zwecke nach D. R. P. 197 111 die Filtration durch wasserhaltige Aluminiumsilikate; vgl. darüber „Permutite".

Enthält das Wasser viel Eisen, so muss es, um als Genusswaser (oder aber für Färbereizwecke) verwendbar zu werden, enteisent werden. Zu diesem Zwecke wird das Wasser in geeigneter Weise (z. B. durch Rieselung über Kokshaufen) kräftig durchlüftet, wodurch das als Bikarbonat gelöste Eisen in Form von $FeCO_3$ und $Fe_2(OH)_6$ ausgeschieden wird. Eine der Durchlüftung folgende Filtration vervollständigt das Verfahren (vgl. auch oben die Bemerkungen über Asbestzellulose-Filter). Die D. R. P. 145 797 und 154 792 verwenden zur Enteisenung von Rohwässern Filter, welche mit Manganoxyden in feiner Verteilung durchsetzt sind, während man nach dem D. R. P. 148 404 zur Erleichterung der Enteisenung die Alkalität der Wässer durch vorhergehende Behandlung künstlich erhöht.

Von Wichtigkeit ist neuerdings die Reinigung von Gebrauchswasser (und Abwässern) mit Hilfe des elektrischen Stromes geworden. Hierbei wird entweder Ozon entwickelt, oder aber man zersetzt die Chloride des Wassers

derart, dass Chlor und Hypochlorite entstehen, welche die Mikroorganismen des Wassers zersetzen. Das Ozon (s. d.) wird in besonderen Apparaten nach Siemens & Halske durch Elektrizität erzeugt und durchströmt dann von unten nach oben einen Turm, in welchem das zu reinigende Wasser in feiner Verteilung herunterrieselt; vorher durchströmt das Wasser ein Sandfilter, und zwar ein Schnellfilter nach Kröhnke. Als Ozonapparate dienen Siemenssche Ozon-Röhrenapparate mit 8—10000 Volt Spannung. Ein Apparat mit 6 Röhren erfordert zum Betriebe etwa 1 PS. Die Betriebskosten berechnen sich nach Erlwein bei einer Anlage von 120—150 cbm stündlicher Leistung und einem Preise von 5 Pfg. für die Pferdekraftsstunde zu 1,726 Pfg. Davon entfallen auf Energiekosten 1,086 Pfg., auf Löhne, Reparaturen und Schnellfilterreinigung 0,229 Pfg., auf Verzinsung und Amortisation 0,411 Pfg. Die sämtlichen Unkosten für 1 cbm sterilisierten Wassers an der Verbrauchsstelle betragen einschliesslich Schnellfiltration, Pumpkosten für Türme und Hochdruckleitung mit Amortisation und Verzinsung einschliesslich des städtischen Rohrnetzes 5,031 Pfg. Die Wasserreinigung mit Ozon bietet, wie nicht nur Versuche in Versuchs-Wasserwerken, sondern vor allen Dingen der praktische Betrieb gezeigt hat, das absolut sicherste Mittel zur Sterilisation infizierten Trinkwassers und daher auch den sichersten Schutz vor epidemischer Ausbreitung verheerender Seuchen. In Paderborn beispielsweise sind seit Inbetriebnahme des von Siemens & Halske vor 9 Jahren erbauten Ozon-Wasserwerkes die in früheren Jahren so häufigen Typhus-Epidemien völlig verschwunden. Auch in Hermannstadt (Ungarn) konnte man einzig durch die Errichtung eines Ozon-Wasserwerkes, das nunmehr seit fast zwei Jahren in Betrieb ist, der zahlreichen Typhus-Epidemien Herr werden.

Zur Bekämpfung der Cholera hat St. Petersburg jetzt die Errichtung eines grossen zentralen Ozon-Wasserwerkes für die Gesamtversorgung der Stadt beschlossen. Ebenso werden in Paris zwei grosse Ozon-Wasserwerke gebaut.

Für kleinere Wasserversorgungen bis ca. 10000 l Stundenleistung führt die Siemens & Halske-A.-G. Ozonanlagen eines besonderen Typus, bestehend aus 2 Ozonröhrenapparaten ORA. auf einem Wandkonsol, einem Gleichstrom-Wechselstrom-Umformer, Sterilisationsturm u. s. w., aus. Die Anlagen (jedoch ohne Sterilisator) finden auch in anderen Betrieben, z. B. chem. Fabriken u. s. w. Verwendung, in denen grössere Ozonmengen zu industriellen Zwecken benötigt werden. — Ozonleistung: ca. 50 g pro Stunde. Ozonkonzentration: 1 g pro 1 cbm Luft. Energiebedarf: ca. 2,5 KW.

Preis der kompl. Anlage bestehend aus:

1.) 1 Gleichstrommotor direkt gekuppelt mit einer Wechselstromdynamo-Spezialmaschine für Ozonanlagen. 2.) 1 Wandkonsol mit 2 Ozon-Röhrenapparaten ORA 6, 1 Transformator, 1 Sterilisator, 1 Wechselstromspannungs- und Stromzeiger, 1 einpoligen Hebelausschalter und 2 Sicherungen sowie den Rohrleitungen für Kühlwasser, Luft und Ozon inkl. Ankerschrauben. 3.) 1 Schalttafel mit 1 Gleichstromspannungs- und Stromzeiger, 1 zweipoligen Hebelausschalter und 4 Sicherungselementen, ferner 1 Magnetregulator und Anlasser. 4.) 1 Gebläse für Antrieb vom Umformermotor, kompl. inkl. Verpackung . . . . ca. Mk. 6000

Die Sterilisation von Wasser durch elektrisch erzeugtes Chlor (und Hypochlorite) ist von Hermite vorgeschlagen worden; derselbe zersetzt Meerwasser oder aber eine Salzlösung durch den elektrischen Strom (vgl. unter „Bleichen") und mischt die so gewonnene Sterilisierungsflüssigkeit, Hermitin genannt, mit dem zu reinigenden Wasser. Das Hermitesche Verfahren hat anfänglich grosses Aufsehen erregt, doch haben sich schliesslich viele Mängel ergeben, die eine praktische Durchführung hindern.

Die Destillation kommt als Wasserreinigungsverfahren im grossen nur insoweit in Betracht, als es sich um die Erzeugung von Süsswasser aus Meerwasser handelt.

B. Reinigung von Kesselspeisewasser.

Das zur Kesselspeisung dienende Wasser muss so beschaffen sein, dass der Kessel geschont und dass an Brennmaterial gespart wird. Vor allem soll das Wasser keine Kesselsteinbildner enthalten, namentlich keine Ca- und Mg-Salze. Als Kesselstein bezeichnet man Ausscheidungen innerhalb des Dampfkessels, die teils durch die Wärme, teils durch zunehmende Konzentration der im Wasser gelösten Salze bewirkt werden. So werden die Bikarbonate der Erdalkalien, des Mg und Fe in der Hitze unter CO_2-Entwickelung in neutrale (unlösliche) Karbonate zerlegt, während $CaSO_4$ sich durch die zunehmende Konzentration ausscheidet; auch $Fe_2(OH)_6$, SiO_2, organische Substanzen, Fettsäuren (aus dem Schmieröl) u. s. w. nehmen an der Kesselsteinbildung teil. Der Kesselstein bewirkt als sehr schlechter Wärmeleiter einen höheren Verbrauch an Heizmaterial; er verursacht ungleiche Erhitzung der Kesselwände, wodurch Kesselexplosionen herbeigeführt werden können u. s. w.

Die Mittel zur Verhütung des Kesselsteins teilen sich in mechanisch und in chemisch wirkende. Zu den ersteren zu rechnen ist häufiges Ausblasen des Kessels, um den Schlamm zu entfernen, ferner Bestreichen der Kesselwände mit Mineralöl, Zusatz von Petroleum,[1]) Bestreichen mit einer sehr hitzebeständigen und gleichzeitig vor Rost schützenden Kesselfarbe (vgl. „Dampfkesselschutzfarbe") u. s. w. Die chemischen Mittel zur Verhütung der Kesselsteinbildung beruhen darauf, dass sie das Wasser weich machen: Man behandelt das Speisewasser mit verschiedenen Chemikalien (Kesselsteinpulvern): so sind Baryumchlorid, Magnesia, Ätzalkalien, Salzsäure u. a. m. vorgeschlagen worden, doch verwendet man jetzt meistens nur Soda und Kalk, wovon erstere zur Fällung des $CaSO_4$, letzterer (als Kalkmilch oder Kalkwasser) zur Zersetzung der Bikarbonate dient. Auch mit Soda allein kann man das Kesselspeisewasser reinigen, doch muss dann das Wasser gleichzeitig erwärmt werden, so dass das Na_2CO_3 den Gips ausfällt, während durch die Erwärmung die Bikarbonate zersetzt werden. Meistens erfolgt die Reinigung des Speisewassers jetzt vor Eintritt in den Dampfkessel, und erst das durch Absetzen geklärte oder in Filterpressen filtrierte Wasser wird dann dem Kessel zugeführt. Im einzelnen können wir auf die übergrosse Zahl angegebener Systeme und Apparate zur Kesselspeisewasser-Reinigung nicht eingehen; es sei nur noch bemerkt, dass man an Chemikalien spart, wenn man das Wasser vor dem Zusatz erwärmt.

Neuerdings wird warm empfohlen, Baryumkarbonat zu verwenden, doch macht dies eine eigenartige Abänderung der üblichen Fällbehälter nötig; auch würde sich die Reinigung mit $BaCO_3$ nicht unerheblich teuerer stellen als mit Na_2CO_3.

Auch die schon genannten Permutite (s. d.) werden als Kesselsteinmittel empfohlen, ferner Magnetine (s. d.).

Der Wert aller Wasserreinigungsanlagen bleibt aber illusorisch, wenn der Erfolg der Reinigung nicht einer steten chemischen Kontrolle unterliegt, wenn also der Zusatz der Chemikalien nicht in dem richtigen Verhältnis zu der jeweiligen Zusammensetzung des Wassers steht. In dieser Hinsicht verdient der Wasserprober Securitas, welcher alle zur Wasserprüfung nötigen Apparate und Chemikalien nebst Anweisung enthält, jedenfalls Empfehlung.

---

[1]) Während Mineralöle wie Petroleum dem Speisewasser ohne Schaden zugesetzt werden können, ja sogar, als den Kesselsteinansatz verhindernd, günstig wirken, dürfen andere Fette und Öle nicht im Speisewasser vorhanden sein, denn sie werden unter dem Druck und der hohen Temperatur im Kessel unter Bildung von Fettsäuren zerlegt; letztere aber lagern sich auf den Kesselwandungen als Überzüge von sehr geringem Wärmeleitungsvermögen ab und greifen das Material stark an.

C. Reinigung von Abwässern.

Über die Reinigung der industriellen Abwässer siehe den Artikel „Abwässer"; an dieser Stelle soll nur die Reinigung städtischer Abwässer erörtert werden.

Das beste Reinigungsverfahren für städtische Abwässer ist sicherlich das Rieselverfahren. Bei diesem wird die Spüljauche in grossen Mengen auf hierfür bestimmte, mit blattgrünen Pflanzen bebaute Terrains (Rieselfelder) geleitet; die Abwässer versickern, werden durch die oberen Bodenschichten filtriert und lassen hier ihre organischen Bestandteile zurück, um dann durch passend in den Untergrund eingebettete Drainröhren gereinigt abzufliessen. Bei günstigem Boden, rationellem Betriebe und genügender Grösse arbeiten die Rieselfelder ausgezeichnet, wie dies namentlich das Beispiel der Berliner Rieselwirtschaft zeigt; freilich sind die Erfolge in wirtschaftlicher Hinsicht viel weniger befriedigend als in hygienischer. —

In zweiter Linie sind die chemischen Reinigungsverfahren zu nennen, und zwar können dabei zur Fällung genau dieselben Chemikalien dienen, die schon unter A. für die chemische Reinigung von Genusswasser genannt worden sind. Besonders hervorzuheben ist hier das Rothe-Degenersche Humusverfahren, welches zur Klasse der gleichzeitig chemisch und mechanisch wirkenden Klärverfahren gehört. Der Vorgänger dieses Verfahrens war dasjenige von Rothe-Röckner, wobei die mit chemischen Fällungsmitteln — meistens Kalk und Aluminiumsulfat — versetzten Abwässer sich in einem Klärbrunnen langsam aufwärts bewegen. Der Rothe-Röcknersche Klärturm setzt sich aus einer Heberglocke und einer Klärbrunnenvorrichtung zusammen; er bildet eine Anordnung, bei der an Baugrund erheblich gespart wird. Ein Nachteil der meisten Klärverfahren und so auch des Rothe-Röcknerschen ist der sich absetzende, sehr wasserhaltige und durchaus minderwertige Klärschlamm, der weder landwirtschaftlich noch industriell zu verwerten ist und dessen Entfernung die grössten Schwierigkeiten bietet. Diese Nachteile vermeidet das Rothe-Degenersche Humusverfahren; man verwendet hier zur Reinigung der Abwässer Humus in Form von fein vermahlener Braunkohle oder älterer Torfmoorerde. In dieser Form wird der Humus dem Abwasser beigemischt und entwickelt sogleich eine ausgezeichnete absorbierende Wirkung auf die Unreinigkeiten. Zur eigentlichen Klärung setzt man dann passend wirkende Metallsalze zu, so Eisenoxydsulfat oder Aluminiumsulfat, auch Magnesiumsulfat u. s. w. Bei der praktischen Ausführung des Verfahrens gelangt die mit Humusbrei und Salzlösung versetzte Spüljauche nach dem Passieren einer Mischvorrichtung in den Rothe-Röcknerschen Klärzylinder. Der sich bei diesem Verfahren absetztende Schlamm wird in Vakuum-Entwässerungsapparaten vom grössten Teil des anhaftenden Wassers befreit und bildet dann eine Masse, die torfähnlich in Formen gestochen und an der Luft getrocknet, auch direkt brikettiert werden kann und ein gutes Brennmaterial darstellt. Eine bessere Verwertungsart ist die Vergasung der Schlammrückstände; eine solche Anlage in der Stadt Elbing bewährt sich gut.

Ferner kommt für die Abwässerreinigung das sogenannte biologische Verfahren in Betracht. Es beruht auf der Lebenstätigkeit gewisser Mikroorganismen, welche die organischen Verbindungen der Spüljauche zersetzen. Als Sitz der Reinigungsbakterien dienen Filterbeete aus Kies oder Koks in solcher Zahl, dass sie abwechselnd benutzt werden, um dann wieder mehrstündige Ruhe zu geniessen. In den Reinigungsfiltern steht die Spüljauche nach dem Volllaufen zwei Stunden; ihre organischen Substanzen sind dann durch die Reinigungsbakterien oxydiert. Entweder kommt die Spüljauche ohne weiteres auf die Filterbeete oder sie wird in besonderen Faulkammern einer Vorbehandlung durch Fäulnis unterworfen und gelangt erst danach in die Filterbeete; in den Faulkammern verbleiben die Abwässer etwa 24 Std. —

Von den für die Abwasserreinigung noch sonst empfohlenen Methoden sind das Ozonverfahren sowie das Verfahren von Hermite ebenfalls schon oben unter A. Reinigung von Genusswasser erörtert.

Apparate zur Wasserreinigung.

Wasserfilter aus poröser Kohle.

a) Filterblöcke aus plast. poröser Kohle:

Grösse		1	2	3	4	
Dimensionen		5 × 5	6½ × 6½	8 × 8	10 × 10	cm.
Leistung per Tag	ca.	6	8	20	40	l.
Preis der Blöcke mit Kork	St.	0,50	0,65	0,75	1,50	Mk.
„ der Blöcke m. Schlauch u. Glasrohr,	„	0,75	1,00	1,25	2,25	„
„ ebenso in Nickel- oder Blechdosen,	„	1,50	1,75	2,50	4,00	„

Grösse		6	7	8	9	
Dimensionen		13 × 13	15 × 15	15 × 23	23 × 30	cm.
Leistung per Tag	ca.	60	80	120	200	l.
Preis der Blöcke mit Kork	St.	2,25	4,50	5,65	15,00	Mk.
„ der Blöcke m. Schlauch u. Glasrohr,	„	4,00	6,50	8,65	20,00	„
„ ebenso in Nickel- oder Blechdosen,	„	6,40	9,00	12,00	—	„

b) Kohlefilter an die Wasserleitung anzuschalten:

Grösse	1	2	3	
Leistung per Tag	250	500	1000	l.
Preis kompl. m. Ventilhahn, Bleirohr u. Verschraubung, St.	36,00	60,00	84,00	Mk.
Preis der Ersatzfüllung	3,00	9,00	12,00	„

c) Filter in Verbindung mit Pumpen:

Grösse		1	2	3	
Leistung per Stunde		100	200	300	l.
Preis kompl. auf Holzplatte	Stück	86,00	120,00	132,00	Mk.
„ ebenso, mit Saugventil und Seiher	„	91,00	125,00	138,00	„
„ der Extrafüllung		3,00	9,00	12,00	„

d) Eimerfilter:

Inhalt des Eimers		3	6	9	12	l.
Leistung per Tag		12	30	50	70	l.
Preis	Stück	10,50	16,00	21,00	26,50	Mk.
Ersatzblöcke	„	0,75	1,50	2,25	4,50	„

Poröse Tonfilter (Haldenwanger-Filter).

a) Filtrierkerzen mit glasiertem oder unglasiertem Rand 20 cm lang, oberer Durchm. 43 mm, Durchm. der Kerze 25 mm . . . . . Stück Mk. 1,00
Dieselben mit glasiertem Mundstück, nach Pasteur, 24,5 cm hoch „ „ 1,10
Filtrierkerzen mit faltiger (gerippter) Filtrierfläche, Stück Mk. 1,50 und 3,00
„ klein, Satz von 8 Stück . . . . Mk. 3,00

b) Filtriergefässe aus Tonfiltriermasse für Bakterienkulturen:

Höhe	47	58	70	82	95	110	mm.
Oberer Durchm.	35	37	43	50	53	60	„
Stück	0,30	0,45	0,60	0,75	1,00	1,50	Mk.

c) Tonfilter in Flaschenform zum Filtrieren von Flüssigkeiten von aussen nach innen:

No.	1	2	3	
Stück	0,75	1,00	3,00	Mk.

[d) Filtriergefässe (tonnenförmig) mit porösem Einsatz, ohne Wasserleitung selbst tätig filtrierend, kompl. mit Nickelhahn:

Inhalt	7¾	10	16	l.
Preis	15,00	20,00	25,00	Mk.

e) Wasserfilter zum Anschrauben an die Wasserleitung, bestehend aus Porzellanbassin, Porzellandeckel mit poröser runder Filterkerze, Verbindungsrohr mit Nickelhahn, Metallverschluss mit 3 Flügelmuttern, 1 Gummischeibe sowie Metallhaspe mit Stift zum Befestigen, kompl. . . . . Mk. 35,00

Wasserfilter (Standfilter) aus Steinzeug mit unterem eingeschliffenem Ablasshahn:

Inhalt l	Grösste Weite mm	Ganze Höhe mm	Preis Mk.	Hahn extra inkl. Einschleifens Mk.
50	450	1100	14,00	3,50
75	480	1350	18,00	4,00
100	560	1680	23,00	4,50
150	650	1760	28,00	4,50
200	710	1840	34,00	5,50

Berkefeldsche Kieselgurfilter.[1]

a) Einzelne Filterzylinder:

No. des Zylinders		Länge der Zylinder cm	Durchm. der Zylinder cm	Preis Mk.
1	Zylinder mit Metallkopfstück	26	5	5,50
1 2/3	„ „ „	18	5	4,50
1 1/2	„ „ „	13	5	4,00
1 1/3	„ „ „	9	5	3,00
3	„ „ Porzellankopfstück und Sicherheitsröhre .	26	5	6,50
4	„ „ Metallkopfstück, Vierkant- und Sicherheitsröhre[2]) für Filter M .	26	4 1/2	6,50
6	„ „ „ und Sicherheitsröhre[2]) für Armeefilter	15	3	5,00
10	„ „ „	20	2 1/2	4,50
12	„ „ „	6	1 1/2	2,25
12b	„ „ Porzellanrand	6	1 1/2	2,00
15	„ „ Metallkopfstück, extra langes Ausflussrohr	26	5	5,50

Bei Bestellung von Zylindern bediene man sich der obigen Nummern.

b) Vollständige (zusammengesetzte) Filter:

Hausfilter für Wasserleitungen kompl. mit Filterzylinder, glattem Gehäuse und vernickelten Metallteilen. Leistung ca. 2 l per Minute, Preis Mk. 30,00

Dasselbe in eleganter Ausführung, Preis . . . . „ 35,00

Hausfilter in Verbindung mit Druckpumpe. Preise je nach Grösse und Ausstattung kompl. mit Pumpe Mk. 46,00. 70,00, 90,00 und darüber.

Filter für die Industrie (Filtertöpfe). Die Zylinder hängen in einem Topfe an einem gemeinsamen Einsatzstück zu 3—39 Stück; das Filtrat kann nur durch das gemeinsame Abflussrohr austreten. Bei konstantem Betriebe ist (zur Vermeidung allzuhäufiger Reinigung) für je 50 l stündl. bei mindestens 1 Atm. Druck 1 Filterzylinder zu rechnen, wenngleich die Anfangsleistung wesentlich höher ist.

Zufluss-Weite	Anzahl der Filterzylinder	Gusseisen			
		aussen gestrichen, innen emailliert		kompl. Reserveeinsatz	
		mit Zylinder 1	mit Zylinder 1a	mit Zylinder 1	mit Zylinder 1a
1/2"	3	58,00	61,00	17,10	20,10
1/2"	5	76,00	81,00	27,00	32,00
3/4"	9	115,00	124,00	47,00	56,00
1"	15	180,00	195,00	77,00	92,00
1 1/4"	27	282,00	309,00	136,50	163,50
1 1/4"	39	372,00	411,00	199,50	238,50

[1]) Nur ein Teil der verschiedenen Berkefeld-Filter ist aufgeführt; andere sind auf Anfrage von der fabrizierenden Firma zu erfahren.

[2]) Unter Sicherheitsröhre ist eine durchlochte Metallröhre zu verstehen, welche ganz durch den Zylinder durchgezogen ist und diesem eine grössere Festigkeit verleiht

Steinfilter System Kurka (D. R. P. 96047) für den Grossbetrieb.

Die Elemente dieses Filters sind poröse Steinrohre mit geschlossenem Boden, quadratischem Kopfansatz und keilförmigen Kopfflächen. Die Länge eines Filtrierelementes beträgt 120 cm, Durchm. 23 cm, Wandstärke 7 cm; Gewicht des kompl. Rohres 65—75 kg. 16 Elemente beanspruchen zur Aufstellung 1 qm Raum und haben eine Nutztagesleistung von 44,5 cbm Filtrat. Die Elemente sind in Kammern angeordnet, durch welche das Wasser durchströmt.

Die Anlagekosten betragen bei normalen Filteranlagen von mehr als 1000 Elementen Mk. 50 pro eingebautes Element. Bei einer Anlage von 1000 Elementen (2781 cbm Tagesleistung) stellen sich die Kosten der Filtration (Verzinsung, Amortisation und Arbeitslohn) für 1 cbm auf 0,4 Pf., dagegen bei einer Anlage von 10 000 Elementen nur auf 0,26 Pf.

Asbestzellulose-Feinfilter, System Piefke.

Feinfilter, Konstruktion C (die Filterschicht besteht aus einem Brei von Asbestzellulose). Mittel-Modell No. 1, Mantel aus innen verzinntem Kupfer, 700 mm Durchmesser:

Anzahl der Filterkammern	10	12	15	
Leistung per Stunde ca.	6600	8000	10000	l.
Eine Füllung erfordert Filtermaterial ca.	1500	1800	2300	g.
Höhe des Kupfermantels	690	830	1035	mm
Nettogewicht des kompl. Apparates ca.	630	693	786	kg
Preis mit verzinkten Eisensiebböden	1445	1595	1820	Mk.
„ „ verzinnten Messingsiebböden	1520	1685	1933	„

Feinfilter, Konstruktion C, Gross-Modell No. 0, Mantel aus innen verzinntem Kupfer von 1200 mm Durchm.:

Anzahl der Filterkammern	6	8	10	12	
Leistung per Stunde ca.	10/15000	13/20000	16/25000	20/30000	l.
Eine Füllung erfordert Filtermaterial ca.	2250	3000	3750	4500	g.
Höhe des Kupfermantels	535	695	865	1035	mm.
Nettogewicht des kompl. Apparates ca.	1000	1160	1305	1430	kg.
Preis mit verzinkten Eisensiebböden	2100	2395	2690	2980	Mk.
„ „ verzinnten Messingsiebböden	2205	2535	2865	3190	„

Filtriermaterial zu vorstehenden Apparaten, Konstruktion C, in vollkommen trocknen Tafeln . . . . 1 kg Mk. 2.0

Feinfilter, Konstruktion D (die Filterschicht besteht gewöhnlich in abgepassten gepressten Scheiben oder aber aus präparierter loser Asbestfaser).

Mittel-Modell No. 1:

Anzahl der Filterkammern	Gewicht des kompl. Apparates ca. kg	Höhe des Mantels mm	Leistung pro Stunde ca. l	Preise ab Fabrik mit verzinkten Eisensiebböden Mk.	Preise ab Fabrik mit verzinnten Messingsiebböden Mk.
10	91	280	500	275	305
15	112	370	750	335	380
20	133	460	1000	395	455
25	155	550	1250	460	535
30	176	640	1500	520	670
35	197	730	1750	585	690
40	218	820	2000	650	770
45	240	910	2250	715	850
50	262	1000	2500	780	930

Feinfilter Konstruktion D, Gross-Modell No. 0:

Anzahl der Filterkammern	Gewicht des kompl. Apparates ca. kg	Höhe des Mantels mm	Leistung pro Stunde ca. l	Preise ab Fabrik mit verzinkten Eisensiebböden Mk.	Preise ab Fabrik mit verzinnten Messingsiebböden Mk.
6	1000	400	3300	1330	1385
9	1250	550	5000	1560	1640
12	1450	700	6600	1790	1900
15	1645	850	8250	2020	2155
18	1830	1000	10000	2250	2415
21	2000	1150	11650	2480	2680
24	2170	1300	13250	2710	2930
26	2300	1400	14350	2865	3100
28	2440	1500	15400	3020	3275
30	2560	1600	16500	3175	3445
32	2680	1700	17600	3330	3620
34	2810	1800	18700	3485	3790
36	2925	1900	20000	3640	3965
38	3070	2000	21100	3795	4140
40	3200	2100	22200	3950	4310

Filtriermaterial zu vorstehenden Apparaten Konstruktion D:

Abgepasste gepresste Scheiben für Modell No. 1, stark pro Scheibe 0,05 Pfg.
" " " " " " " mittelstark " " 0,04 "
" " " " " " " schwach " " 0,03 "
" " " " " " 0, stark " " 0,35 "
" " " " " " " mittelstark " " 0,26 "
" " " " " " " schwach " " 0,16 "
Präparierte lose Asbestfaser . . . . 1 kg Mk. 3,00

Kesselspeisewasser - Reinigungsapparate, System Pollacsek:

Stündliche Leistung cbm	Anzahl der Reservoirs	Grösse der Reservoirs Länge mm	Breite mm	Höhe mm	Gesamt-Rauminhalt cbm	Preise ab Fabrik Mk.
0,30	1	2000	800	900	1,44	820
0,75	1	2000	1000	1100	2,20	1510
1,12	1	2000	1600	1100	3,52	1705
1,55	1	2450	1600	1100	4,31	1840
1,87	1	2550	1800	1150	5,28	2130
2,30	1	2600	1900	1300	6,42	2265
3,00	1	3600	1500	1500	8,10	2635
3,85	1	3450	2000	1550	10,70	2830
4,60	1	4100	2000	1550	12,70	3115
5,35	2	2450	2000	1550	15,20	3465
6,25	2	2800	2000	1550	17,36	4290
7,00	2	3100	2000	1550	19,22	4530
7,75	2	3400	2000	1550	21,08	4715
8,50	2	3800	2000	1550	23,56	5985
9,20	2	4100	2000	1550	25,42	5235
10,00	2	3600	2500	1550	27,90	5615
11,00	2	4000	2500	1550	31,00	6000
12,00	2	4000	2500	1700	34,00	6200
13,00	2	4200	2500	1750	36,75	6500
14,00	2	4500	2300	1850	38,29	6900
15,00	2	4500	2300	2000	41,90	7250

Wasserprober Securitas:

Je nach Art der Anwendung und Ausstattung, sämtliche Apparate und Chemikalien in Wandschrank . . . . Mk. 33,00—52,00

Enteisenungs-Anlagen.

Preise verschieden, je nach den besonderen Verhältnissen exkl. Gebäude für eine stündl.

Leistung von	10000	20000	30000	40000	50000	100000 l.
Anlagekosten ca.	2000	3000	4000	5000	6000	9000 Mk.

Wasser-Destillationsapparate siehe in den Artikeln „Wasser" und „Destillation".

Abwässerkläranlagen:

Wilh. Rothe & Comp., Berlin NW. 23, Klopstockstr. 51.

Wasserreinigungsmittel:

Chem. Fabr. Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.

Wasserreinigungs-Apparate:

A. L. G. Dehne, Halle a. S.
Hans Reisert G. m. b. H., Köln-Braunsfeld.
Wwe. Joh. Schumacher, Maschinen- u. Armaturenfabrik, Köln, Bayenstr. 57 (s. Ins.-Anh.).

Enteisenung:

Wwe. Joh. Schumacher, Maschinen- u. Armaturenfabrik, Köln, Bayenstr. 57, (s. Ins.-Anh.).

Ozonsterilisationsanlagen für Wasserreinigung:

Siemens & Halske, A.-G., Wernerwerk, Berlin, Nonnendamm.

Wasserprober Securitas:

Öffentl. chem. Laboratorium Dr. Hundeshagen & Dr. Philip, Stuttgart, Waldeckstr. 8.

Wasserstandsgläser.

Wasserstands-Röhren in Längen von 2 m:

bis zu 20 mm äusseren Durchmesser	1 kg	Mk.	1,50
von 21 bis 35 „ „ „	1 „	„	1,80
„ 35 „ 50 „ „ „	1 „	„	2,25

Wasserstands-Röhren in Längen von mehr als 2 m 15% Aufschlag.

Wasserstands-Röhren in vorgeschriebene Längen geschnitten, verschmolzen oder verschliffen.

Für die gangbaren Dimensionen gelten folgende Preise und zwar für 10 Stück:

Äusserer Durchmesser in mm	Länge in Millimeter bis							
	250	300	350	400	450	500	550	600
10	0,85	1,00	1,15	1,35	1,50	1,65	1,80	2,00
11	1,00	1,20	1.35	1,60	1,75	2,00	2,15	2,35
12	1,15	1,35	1,60	1,80	2,00	2,25	2,50	2,70
13	1,30	1,60	1,85	2,10	2,35	2,60	3,00	3,15
14	1,50	1,80	2,10	2,40	2,70	3,00	3,30	3,60
15	1,70	2,00	2,30	2,70	3,05	3,40	3,70	4,05
16	1,90	2,25	2,60	3,00	3,40	3,75	4,15	4,50
17	2,10	2,50	2,90	3,30	3,70	4,15	4,55	4,95
18	2,25	2,70	3,15	3,60	4,05	4,50	5,00	5,40
19	2,50	3,00	3,50	4,00	4,45	5,00	5,45	5,95
20	2,70	3,25	3,80	4,35	4,85	5,40	5,95	6,50

Wasserstands-Röhren wie vorstehend, aber weiter als 20 mm werden nach Gewicht berechnet und zwar . . . . 1 kg Mk. 3,00
Für Längen unter 180 mm wird ein entsprechender Aufschlag berechnet.

Wasserstandsgläser aus Jenenser Verbundglas und Duraxglas. In zugeschnittenen Stücken mit verschmolzenen Enden.

Aussen-durchmesser:	12—14 mm		15—17 mm		18—19 mm		20—21 mm		22—23 mm		24—25 mm	
Länge mm	Verbund-glas Pf.	Durax-glas Pf.	Verbund-glas Pf.	Durax-glas Pf.	Verbund-glas Pf.	Durax-glas Pf.	Verbund-glas Pf.	Durax-glas Pf.	Verbund-glas Pf.	Durax-glas Pf.	Verbund-glas Pf.	Durax-glas Pf.
200	13	15	17	21	24	30	28	34	32	39	36	45
220	14	16	19	23	26	32	30	37	35	43	40	49
240	15	17	20	25	28	35	33	40	38	46	43	53
260	16	19	22	26	31	38	35	43	40	50	46	57
280	17	20	23	28	33	40	38	47	44	54	50	62
300	17	21	25	30	35	43	40	50	46	57	53	66
320	18	22	26	32	37	46	43	53	49	61	57	70
340	19	23	27	33	39	48	45	56	52	65	60	74
360	20	25	28	35	41	51	48	59	55	69	63	78
380	21	26	30	37	44	54	50	62	58	72	67	83
400	22	27	32	39	46	57	53	66	61	76	70	87
420	23	29	33	40	48	59	55	69	64	80	73	91
440	24	30	35	43	50	62	58	72	67	83	77	95
460	25	31	36	45	52	65	61	75	70	87	80	100
480	26	32	38	46	54	67	63	78	73	91	84	104
500	27	33	39	48	57	70	66	81	76	94	87	108

Kurze starkwandige Röhrenstücke für Schaugläser, Öler u. s. w. beiderseits rauh verschliffen. Preise für 10 Stück:

Äusserer Durchmesser in mm	Länge in Millimeter bis						
	60	70	80	90	100	110	120
25	2,10	2,25	2,40	2,55	2,70	2,85	3,00
30	2,40	2,65	2,85	3,10	3,30	3,50	3,75
35	3,00	3,30	3,60	3,90	4,20	4,50	4,80
40	3,60	4,05	4,50	4,95	5,40	5,85	6,30
50	4,50	5,10	5,70	6,30	6,90	7,50	8,10
60	5,40	6,15	6,90	7,65	8,40	9,15	9,90
70	6,30	7,20	8,10	9,00	9,90	10,80	11,70
80	7,50	8,55	9,60	10,65	11,70	12,75	13,80
90	9,00	10,20	11,40	12,60	13,80	15,00	16,20
100	10,50	11,85	13,20	14,55	15,90	17,25	18,60

Kurze starkwandige Röhrenstücke für Schaugläser, Öler u. s. w. beiderseits fein verschliffen und poliert. Preise für 10 Stück:

Äusserer Durchmesser in mm	Länge in Millimeter bis						
	60	70	80	90	100	110	120
25	3,00	3,15	3,30	3,45	3,60	3,75	3,90
30	3,45	3,70	3,90	4,15	4,35	4,60	4,80
35	4,35	4,65	5,00	5,25	5,55	5,85	6,15
40	5,25	5,70	6,15	6,60	7,00	7,50	7,95
50	6,45	7,05	7,65	8,25	8,85	9,45	10,00
60	7,80	8,55	9,30	10,00	10,80	11,55	12,30
70	9,10	10,00	10,90	11,80	12,70	13,60	14,50
80	10,65	11,90	12,75	13,80	14,85	15,90	17,00
90	12,60	13,80	15,00	16,20	17,40	18,60	19,80
100	14,70	16,00	17,40	18,75	20,10	21,45	22,80

Wasserstandsgläser:

Wasserstoff. H (*Hydrogenium*). A. G. = 1,008 (wenn O = 16,00). Durchsichtiges, farb-, geruch- und geschmacklose, an der Luft entzündet mit sehr heisser, nichtleuchtender Flamme zu H_2O verbrennendes Gas. Der leichteste aller Körper; 1 l H wiegt unter 760 mm Druck bei 0° (unter dem 45. Breitengrad) 0,089873 g; auf Luft = 1 bezogen ist das sp. G. des Wasserstoffs = 0,0695. Kritische Temperatur — 234°; krit. Druck 20 Atm. Der flüssige Wasserstoff siedet unter 760 mm Druck bei — 243°. Festen Wasserstoff hat Dewar aus dem flüssigen durch teilweise Verdampfung unter 50 mm Druck bei äusserer Kühlung mit flüssiger Luft erhalten. Fester Wasserstoff schmilzt, wenn der Druck des darüber lastenden Dampfes 55 mm erreicht, bei einer absolut. Temp. von 16—17°; die krit. Temp. liegt bei 30—32° (absolut).

Zur Darstellung von H zersetzt man Zn oder Fe mit verd. Mineralsäuren (HCl oder H_2SO_4). Im russischen Feldzuge hat sich eine andere Methode bewährt, wonach man H aus Aluminium und Natronlauge entwickelte. Ferner ist der Apparat von Majert und Richter zu erwähnen, in welchem ein Gemisch von Calciumhydrat mit Zink in eisernen Retorten zur Rotglut erhitzt wird; diese Methode, wobei die Reaktion nach der Gleichung: $Ca(OH)_2 + Zn = H_2 + CaO + ZnO$ erfolgt, ist namentlich zum schnellen Füllen von Luftballons für Militärzwecke vorgeschlagen worden.

Auch kann man Wasserstoff dadurch gewinnen, dass man Wasserdampf über glühendes Eisen leitet, und auch aus Wassergas (s. d.) lässt sich H in technischer Reinheit erhalten, wenn man das Wassergas durch Absorptionsmittel leitet, welche CO_2 und CO daraus entfernen. Nach dem D. R. P. 174 324 (Frank'sches Verfahren) gewinnt man reinen H aus Wassergas, indem man dieses vorgetrocknet über Calciumkarbid bei einer Temperatur über 300° leitet. Nach dem Zusatz-D. R. P. 177 703 erfolgt eine Vorreinigung des Wassergases physikalisch, indem man es in eine Lindesche Luftverflüssigungsmaschine leitet.

Grosse Wichtigkeit gewonnen hat die elektrolytische Darstellung von H, wobei angesäuertes Wasser oder Natronlauge zersetzt wird. Auf die zahlreichen Konstruktionen von Apparaten, die für die technische Wasserelektrolyse angegeben worden sind, kann hier nicht eingegangen werden.

Die grossen Mengen von Wasserstoff, welche als Nebenprodukt bei der Elektrolyse von Chloralkalien auftreten (vgl. den Artikel „Chloralkaliprozess, elektrolytischer"), werden jetzt von einigen Werken, namentlich der Chemischen Fabrik Griesheim-Elektron, nutzbar gemacht; der H kommt von dort gereinigt in komprimiertem Zustande in den Handel, und zwar beträgt die Kompression gewöhnlich 150 Atm.

Neuerdings hat die Gewinnung von H mittels Hydrolith (s. d.) Wichtigkeit erlangt. Dieses entwickelt reichlich H, wenn es (ohne Erwärmung) mit H_2O in Berührung gebracht wird. Deshalb dient das Hydrolith zur Ausrüstung transportabler Luftschifferstationen, um schnell und bequem Wasserstoff zur Ballonfüllung zu entwickeln. Noch besser scheint für diesen Zweck jedoch Hydrogenit (s. d.) zu sein.

Man benutzt den Wasserstoff zur Bleilötung (s. d.), zum Schweissen (s. d.), zur Füllung von Ballons sowie auch als Beleuchtungsmaterial. In letzterer Beziehung hat sich herausgestellt, dass H im Laboratorium das Leuchtgas völlig ersetzt und wider alles Erwarten nicht mehr, sondern weniger explosionsgefährlich ist als Leuchtgas; denn wegen seines niedrigen spezifischen Gewichtes und seiner hohen Diffusionsgeschwindigkeit verteilt und verdünnt er sich ungewöhnlich schnell zu ungefährlichen Mischungen, und man kann ruhig einige Hähne im Arbeitsraume stundenlang offen stehen lassen. Die Flamme ist viel heisser als die von Leuchtgas, eignet sich deshalb vorzüglich zum Glasblasen, russt nicht und enthält keine Oxyde des Schwefels, so dass sie nicht wie die Leuchtgasflamme Platingefässe angreift und durch H_2SO_4-Zufuhr Fehler in die Analysen hineinbringt.

Wasserstoff (98/99 % H) in Stahlflaschen . . . . 1200 l Mk. 10,00

Flaschen dazu siehe Artikel „Stahlzylinder".

Wasserstoff, komprim., Bombe von 1000 l. . . . . Mk. 10,00
Dazu Stahlbombe . . . . extra „ 60,00
Wasserstoff-Entwickelungsapparat, ganz aus Blei, mit allem Zubehör . . . . „ 150,00
Derselbe Apparat mit vollständiger Einrichtung für Knallgasgebläse . „ 220,00
Wasserstoff-Entwickelungsapparate, bestehend aus Säuregefäss, Sammelgefäss und Entwickler, ganz aus Blei bezw. aus verbleitem Eisen:

Kompl. Apparate zu	20	50	100 l Säurefüllung.
Preis	180,00	300,00	420,00 Mk.

Andere Apparate siehe unter „Gasentwicklungsapparate".

Wasserstoff-Bestimmungsapparat nach Bunsen. Stück Mk. 9,00
Derselbe, modifiziert von Ehrenberg, kompl. mit Stativ . „ „ 25,00

Optische Analyse nach Prof. Haber:

Wasserstoff:

Anlagen zur elektrolytischen Herstellung von Wasserstoff liefern:

Entwickelungs- und Bestimmungsapparate:

Wasserstoffsuperoxyd (Hydroperoxyd; *Hydrogenium peroxydatum*). H_2O_2. Zur Gewinnung stellt man zunächst aus Baryumsuperoxyd BaO_2 das Baryumsuperoxydhydrat her, indem man fein geriebenes BaO_2 in verd. HCl löst, bis die Säure fast neutralisiert ist, die Lösung filtriert, abkühlt und mit soviel Barytwasser versetzt, bis SiO_2 und die verunreinigenden Oxyde ausgefällt sind und ein schwacher Niederschlag von Baryumsuperoxydhydrat entstanden ist. Dann filtriert man wieder und fällt nun aus dem Filtrat mit überschüssigem Barytwasser sämtliches Baryumsuperoxydhydrat aus. Dasselbe wird ausgewaschen und feucht aufbewahrt. Zur Darstellung von H_2O_2 trägt man das feuchte Baryumsuperoxydhydrat unter Umrühren in verd. H_2SO_4 (1 : 5 H_2O) ein, bis die Säure fast neutralisiert ist. Nach dem Abfiltrieren des $BaSO_4$ fällt man im Filtrat den letzten Rest H_2SO_4 mit Barytwasser und filtriert nochmals.

Auch durch Umsetzung von BaO_2 mit Kieselfluorwasserstoffsäure wird technisch viel H_2O_2 dargestellt.

Nach dem D. R. P. 132 090 gewinnt man wässerige H_2O_2-Lösung aus Natriumsuperoxyd, indem man dieses vorsichtig in einer Lösung von Fluorwasserstoffsäure bei niedriger Temp. auflöst. Die Reaktion entspricht der Gleichung $3\,Na_2O_2 + 6\,HF = 6\,NaF + 3\,H_2O_2$. Es ensteht also eine wässerige Lösung von Fluornatrium und Wasserstoffsuperoxyd; ersteres wird durch Zusatz von Aluminiumfluorid in künstl. Kryolith verwandelt und so ausgefällt:

$$6\,NaF + 2\,AlF_3 = 2\,Na_3AlF_6.$$

Die nach einer der Darstellungsmethoden erhaltene H_2O_2-Lösung kommt gwöhnlich direkt in den Handel; nur selten stellt man durch Ausfrierenlassen, Trocknen im Vakuumexsikkator über Schwefelsäure oder Verdampfen im trocknen Luftstrom konzentriertes H_2O_2 her. Letzteres bildet eine sirupdicke, farblose, bitter schmeckende, ähnlich wie HNO_3 riechende Flüssigkeit vom sp. G. 1,499, leicht löslich in H_2O und Alkohol. Reines H_2O_2 kann aus verschiedenen Ursachen heftig explodieren, während die wässerigen Lösungen haltbar und ungefährlich sind. Das H_2O_2 wirkt einerseits stark oxydierend, anderseits merkwürdigerweise auch reduzierend.

Nach S t a e d e l (Ztschr. f. angew. Chem. 1902, 642) lässt sich H_2O_2 in grossem Massstabe mit Leichtigkeit wasserfrei und in kristallisiertem Zustande darstellen, und zwar durch Abkühlen der konz. 96 % igen Lösung mit Ätherkohlensäuregemisch. Bringt man von der so gewonnenen harten Masse eine Spur in die auf — 8° abgekühlte 96 % ige Flüssigkeit, so schiessen sofort prachtvolle säulenförmige, wasserhelle Kristalle von chemisch reinem H_2O_2 an. Das Präparat hat den Sch. P. — 2°. Platinmohr oder Braunstein zersetzen es mit explosionsartiger Heftigkeit. Wolle, Kohle, Magnesiumpulver entzünden sich in dem reinen Wasserstoffsuperoxyd sofort. Merkwürdigerweise reagiert reduziertes Eisenpulver nicht damit. Das kristallisierte Präparat soll sich ohne grosse Gefahr transportieren lassen.

Nach dem D. R. P. 152 173 zur Darstellung von hochkonzentriertem, chemisch reinem H_2O_2 wird das aus Na_2O_2 und H_2SO_4 erhaltene Rohwasserstoffsuperoxyd ohne vorherige Entfernung des gelösten Na_2SO_4 direkt destilliert. Der Patentinhaberin dieses Verfahrens (Chem. Fabrik E. Merck) wurde der Name P e r h y d r o l geschützt für 100 %iges Wasserstoffsuperoxyd, d. h. ein Präparat, das 30 Gew. % H_2O_2 enthält und bei der Zersetzung 100 vol. aktiven Sauerstoff abgibt. Das Perhydrol wird als Mittel zur äusseren Antisepsis verwendet und durch Eintragen der berechneten Menge Na_2O_2 in 20 %ige H_2SO_4 unter Kühlung dargestellt.

Ein gutes Mittel, um Wasserstoffsuperoxyd in grosser Reinheit jederzeit darzustellen, bildet das N a t r i u m p e r b o r a t (siehe No. 30 unter „N a t r i u m v e r b i n d u n g e n" sowie den Artikel „P e r b o r a t e"). Beim Auflösen von 170 g Natriumperborat und 60 g Zitronensäure in 1 l H_2O entsteht eine neutrale 10 vol. %ige Lösung, die eine dem H_2O_2 entsprechende Wirkung besitzt und medizinisch benutzt werden soll. Noch besser scheint sich zur Darstellung von H_2O_2 das B a r y u m p e r k a r b o n a t (siehe unter „B a r y u m v e r b i n d u n g e n") zu eignen. Nach dem D. R. P. 179 771 braucht man die Einwirkung von CO_2 auf Baryumsuperoxyd in Gegenwart von H_2O nur weiterzutreiben; dann zersetzt sich das Baryumperkarbonat wieder unter Bildung von $BaCO_3$ und H_2O_2. Andererseits erhält man aus fertigem Baryumperkarbonat nach dem D. R. P. 179 826 bequem H_2O_2, wenn man ersteres mit H_2O stehen lässt.

Eine eigenartige Methode zur Gewinnung von H_2O_2 besteht (nach Fischer) darin, dass man Wasserdampf mit grosser Geschwindigkeit gegen heisse Körper bläst, so dass das gebildete H_2O_2 sehr rasch aus der heissen Zone weggeführt wird und keine Gelegenheit mehr hat, zu zerfallen. Die Methode ist jedoch ganz unwirtschaftlich, da sehr grosse Wasserdampfmengen nötig sind, um winzige Mengen H_2O_2 zu erhalten. Eine Verbesserung des Verfahrens in dieser Hinsicht will das D. R. P. 205 262 erzielen, doch ist es vorläufig kaum anzunehmen, dass die Methode praktische Bedeutung gewinnt.

Elektrolytische Darstellungsverfahren von H_2O_2 schützen das Franz. Pat. 371 043 sowie die D. R. P. 195 351 und 199 958.

In haltbare feste Form bringt man H_2O_2 nach D. R. P. 185 597 dadurch, dass man unter mässiger Erwärmung und Glyzerinzusatz darin Gelatine löst. — Verfahren, H_2O_2 haltbar zu machen, schützen die D. R. P. 196 370, 196 700 und 196 701.

Das Wasserstoffsuperoxyd ist ein vorzügliches Bleichmittel, das zum Bleichen von Stoffen, Federn, Elfenbein, Haaren u. s. w., ferner als Desinfektionsmittel in der Medizin, zum Restaurieren von alten Gemälden und Zeichnungen u. a. m. dient.

Wasserstoffsuperoxyd (10—12 vol. O entwickelnd), techn. . . .	%	kg	Mk.	25,0
Wasserstoffsuperoxyd (10—12 vol. O entwickelnd), Qual. extra, für Elfenbein und Federnbleiche	%	„	„	28,0
Wasserstoffsuperoxyd (10—12 vol. O entwickelnd), für medizinische Zwecke	%	„	„	30,0
Wasserstoffsuperoxyd (20 vol. O entwickelnd), techn.	%	„	„	85,0
Wasserstoffsuperoxyd (30—33 vol. O entwickelnd), techn. . . .	%	„	„	350

Wasserstoffsuperoxyd (30—33 vol. O entwickelnd), mediz. . . . % kg Mk. 500,00
Wasserstoffsuperoxyd (55—60 vol. O entwickelnd), 1 kg Mk. 10,00; bei 10 „ „ 7,50
Wasserstoffsuperoxyd für Analyse (frei von H_2SO_4 und HCl)
1 kg Mk. 8,00; bei 10 „ „ 6,00
Wasserstoffsuperoxyd (100%ig) = Perhydrol:

Originalgläser von	50	200 g.
Preise der Gläser mit Blech . . .	0,60	0,80 Mk.

Wasserstoffsuperoxyd:

Wasserstoffsuperoxyd-Apparate:

Wasserstrahlgebläse siehe „Gebläse“.

Wasserstrahl-Luftsauger siehe „Luftpumpen“.

Wasserversorgung. Vgl. die Artikel „Wasser“ und „Wasserreinigung“.

Wasserzersetzung siehe unter „Sauerstoff“ und „Wasserstoff“.

Wasserzersetzungsapparate (Voltameter) siehe „Elektrische Messinstrumente“.

Wau siehe „Färberwau“.

Wein. Alkoholische Getränke, die durch Gärung zuckerhaltiger Obstsäfte erhalten werden; im engeren Sinne der gegorene Saft aus den Beeren des Weinstocks (*Vitis vinifera*): Die Beeren werden zunächst gemaischt, d. h. zerdrückt; es geschieht dies teilweise noch einfach durch Austreten, teilweise auch in Traubenmühlen oder kastenförmigen Maischapparaten. In letzterem Falle geschieht mit dem Zerdrücken zugleich das Abbeeren, d. h. das Entfernen der säurereichen Kämme.

Die zerdrückten Beeren werden gekeltert, d. h. der Saft wird abgepresst; es geschieht dies in Spindelpressen oder Hebelpressen. Zur Gewinnung von Rotwein versetzt man die aus den von Kämmen befreiten Beeren bereitete Maische zuerst in Gärung und presst dann erst ab; der entstehende Alkohol extrahiert hierbei den Farbstoff der blauen und roten Beerenhülsen.

Der durch das Keltern gewonnene Most wird in zwei Stadien vergoren, und zwar unterscheidet man die stürmisch in 3—14 Tagen verlaufende Hauptgärung und die bei niedriger Temperatur längere Zeit andauernde Nachgärung (Jungweingärung; stille Gärung).

Nach Beendigung der Nachgärung wird der Jungwein vom Bodensatz abgezogen und nun in grossen, verschlossenen, eichenen Lagerfässern kühl aufbewahrt, bis er flaschenreif geworden ist. Das Lagern und Reifen besteht in mannigfachen chemischen Veränderungen; namentlich bilden sich aus Fettsäuren und Fuselölen verschiedene Ester, die zusammen das Weinbukett ausmachen. Während des Lagerns findet infolge Verdunstung von Alkohol ein Schwinden des Weines statt; von Zeit zu Zeit ist deshalb Nachfüllen nötig, weil andernfalls Mikroorganismen zur Entwickelung gelangen und den Wein verderben können. Durch häufiges Umfüllen wird das Reifen beschleunigt; zur Beseitigung der Trübungen klärt (schönt) man den Wein mit Eiweis, Kaolin (Klärerde), Gelatine, Hausenblase, Gips u. s. w. Von den Verfahren zur Weinverbesserung sind nur das Verschneiden, Chaptalisieren und Gallisieren gestattet. Das Verschneiden geschieht bei den meisten Weinsorten, indem man verschiedene Sorten Most oder Jungwein mischt. Das Chaptalisieren dient zur Verbesserung säurereicher Moste; man stumpft die Säure durch reines Calciumkarbonat ab und setzt Rohrzucker bis zum normalen Zuckergehalt hinzu. Das Gallisieren wird zur Verbesserung von saurem und zuckerarmem Most benutzt; man setzt dann Wasser und Zucker (bezw. eine reine Zuckerlösung) zu, bis der Most den Normalgehalt von 24 % Zucker und 0,65 % Säure aufweist. Das Gallisieren ist besonders wichtig; mit seiner Hilfe kann man in schlechten Jahren noch saure

Moste, die an sich überhaupt nicht vergären würden, zur Weinbereitung benutzen.

Nicht ohne weiteres statthaft ist das Alkoholisieren, d. h. der Zusatz von Alkohol zum fertigen Wein, und auch das Scheelisieren, welches in einem Glyzerinzusatz zum Wein besteht, ist nicht erlaubt. Übrigens darf auch das Gallisieren nur in einem gewissen Umfange geübt werden, und eine Abart des Chaptalisierens, welche zur Entsäuerung des Mostes nicht $CaCO_3$ sondern Gips benutzt, ist bedenklich, weil beim Gipsen Kaliumbisulfat in den Wein übergeht.

Teilweise Kunstprodukte sind die mancherlei Südweine (Süssweine), die durch Vergären der ausgepressten Trester mit Zuckerwasser erhaltenen Tresterweine sowie die Schaumweine.

Die Bereitung von Kunstwein (aus Spiritus, Sirup, Zucker, Glyzerin, Fruchtäther mit billigen Obstweinen) ist gesetzlich verboten.

Weinpressen siehe unter „Obstwein".

Weinbeeröl siehe „Kognaköl".

Weinessig:

Weingeist (Alkohol) siehe „Spiritus".

Weinpressen, Motoren für:

Weinsäure (Weinsteinsäure, Dioxybernsteinsäure; *Acidum tartaricum*).

$$C_4H_6O_6 = \begin{array}{l} CH(OH) . CO_2H \\ | \\ CH(OH) . CO_2H \end{array}.$$

Technisch ist nur die rechtsdrehende Modifikation von Bedeutung.

Man stellt die Weinsäure ausschliesslich aus Weinrückständen dar, und zwar vor allem aus Rohweinstein, weiter auch aus Weinhefe und Weintrestern. Der Rohweinstein (siehe unter „Weinstein") besteht aus saurem weinsaurem Kali (Kaliumbitartrat) mit Calciumtartrat; er wird grob gemahlen und mit der zehnfachen Menge H_2O unter Zusatz von roher HCl durch eingeleiteten Dampf zum Sieden erhitzt; hierauf fällt man durch Kalkmilch sämtliche Weinsäure als Calciumtartrat; der Niederschlag wird abfiltriert, mit H_2O ausgewaschen und getrocknet. Der so gewonnene weinsaure Kalk, der einen Handelsartikel bildet, wird mit überschüssiger H_2SO_4 zersetzt, worauf man die Weinsäurelösung vom $CaSO_4$ abfiltriert und in Wasserbadpfannen bei 70—80° eindampft (bei höherer Temperatur wird die Weinsäure durch die H_2SO_4 gebräunt); ist eine Stärke von 30° Bé erreicht, so zieht man von dem noch nachträglich ausgeschiedenen Gips ab und konzentriert die Lösung in Pfannen oder Vakuumapparaten weiter auf 43° Bé. Dann lässt man die Lösung in Kristallisiergefässe laufen, zieht die Mutterlauge nach 8 Tagen von den Weinsäurekristallen ab, dampft weiter ein, lässt zum zweitenmal kristallisieren und wiederholt diese Behandlung, so lange noch Weinsäure erhalten wird.

Die so gewonnene Weinsäure wird zur Reinigung gelöst, mit Knochenkohle entfärbt, auf 36° Bé eingedampft und zur Kristallisation hingestellt; das Entfärben und Umkristallisieren wird unter Umständen mehrmals wiederholt.

Aus der von der Weinbereitung abfallenden Weinhefe gewinnt man zunächst durch Destillation Branntwein und Weinbeeröl; der Rückstand wird gepresst und getrocknet und kommt so in den Handel; er enthält Kaliumbitartrat und Calciumtartrat. Zur Gewinnung von Weinsäure kocht man diesen Rückstand mit H_2O unter 4—5 Atm. Druck, worauf der erhaltene Brei wie oben geschildert, mit Kalkmilch versetzt und weiter behandelt wird. Die aus der Weinpresse kommenden Trester endlich werden mit Wasssr unter Zusatz von H_2SO_4 3—4 Stunden gekocht, wobei die Weinsäure in Freiheit gesetzt wird und in Lösung geht; aus dem erhaltenen Filtrat fällt man durch Kreide Calciumtartrat und verfährt weiter wie oben.

Nach dem Engl. Pat. 11 991 von 1904 wird zur Gewinnung von reiner Weinsäure das Rohmaterial, das aus Weinhefe, Rohweinstein, Calciumtartrat und dgl. besteht, auf 150—200° C. erhitzt, wodurch die vorhandenen Farb-

stoffe zerstört und die mineralischen Verunreinigungen teilweise unlöslich werden: Das zerbröckelte Material wird auf Rosten in einer Darre ausgebreitet und durch zirkulierende indifferente Gase (z. B. CO_2) auf eine konstante Temp. gebracht. Dann löst man die Masse in verd. HCl, filtriert, fällt die Weinsäure als Calciumtartrat, wäscht aus, behandelt mit H_2SO_4 und mazeriert das ausgefällte $CaSO_4$ zur Abscheidung der Weinsäure.

Andere Verbesserungen in der Darstellung von Weinsäure sind in den Patenten: Engl. Pat. 4613 von 1907, Engl. Pat. 22 029 von 1908 und Franz. Pat. 387 784 niedergelegt. Die elektrolytische Gewinnung von Weinsäure aus Tartraten und Bitartraten in besonderer Anordnung schützt Franz. Pat. 382 824 mit Zusatzpatent.

Reine Weinsäure bildet grosse, geruchlose, wasserhelle Kristalle von angenehm saurem Geschmack; Sch. P. 135°. Löslich in 1,8 T. kalten Wassers, leichtlöslich in heissem H_2O und in Alkohol, unlöslich in Äther. Man benutzt sie als Beize in der Färberei und Zeugdruckerei, zur Bereitung von Limonaden und moussierenden Getränken, als Arzneimittel, in der Photographie u. a. m.

Prüfung: In der technischen Ware finden sich Spuren von Fe, Pb, Ca und H_2SO_4; zur Prüfung auf diese Verunreinigungen löst man je 3 g Weinsäure in H_2O und prüft die mit NH_3 übersättigte Lösung mit Schwefelwasserstoffwasser, ferner die ammoniakalische Lösung mit Ammoniumoxalat, die mit HNO_3 angesäuerte Lösung mit $AgNO_3$ und die neutrale Lösung mit $BaCl_2$. Den Gehalt an Weinsäure ermittelt man durch Titration mit Normalalkali; beim Glühen darf die Weinsäure einen wägbaren Rückstand nicht hinterlassen. — Vgl. auch D. A. IV.

Weinsäure, rein, krist. oder pulv. . . . . % kg Mk. 220,00
„ chem. rein, krist., D. A. IV . . . . % „ „ 238,00
„ „ „ Pulver, D. A. IV . . . . % „ „ 243,00

Weinstein (Kaliumbitartrat; saures weinsaures Kali; *Cremor tartari; Tartarus*). $KC_4H_5O_6$. Findet sich weit verbreitet im Pflanzenreich und scheidet sich namentlich beim Lagern des Weines in Krusten ab. Dieser Rohweinstein ist grau (aus Weisswein) oder rot (aus Rotwein); zur Reinigung wird er gemahlen, in siedendem Wasser unter Zusatz von HCl gelöst und die durch Absetzen geklärte Lösung eingedampft. Aus den so gewonnenen Kristallen des halbraffinierten Weinsteins erhält man durch Lösen in H_2O, Entfärben mit Knochenkohle, Klären mit Ton, Filtrieren, Eindampfen u. Umkristallisieren den ganzraffinierten, gereinigten Weinstein (Weinsteinrahm). Er bildet kleine, farblose, säuerlich schmeckende Kristalle, löslich in 180 T. kaltem, in 15 T. heissem H_2O, unlöslich in Alkohol. Beim Verpuffen mit KNO_3 erhält man, je nach der Menge des letzteren, kohlehaltiges oder kohlefreies Kaliumkarbonat (schwarzen oder weissen Fluss).

Das im Artikel „Weinsäure" erwähnte Engl. Pat. 11 991 von 1904 eignet sich auch zur Gewinnung von reinem Weinstein, nur dass man das gedörrte Material nicht in HCl, sondern noch heiss in siedendem Wasser löst. Wenn nötig wird die Lösung durch Tierkohle entfärbt, das Tartrat auskristallisiert und noch einmal aus siedendem H_2O umkristallisiert.

Nach dem D. R. P. 177 173 wird das Rohmaterial mit Lösungen von Oxalsäure gekocht, um Calciumoxalat zu bilden und die Weinsäure freizumachen; durch Zusatz von KCl wird daraus Weinstein gefällt.

Man benutzt den Weinstein als Beize in der Färberei, weiter zur Gewinnung der Weinsäure (s. d.) und anderer weinsaurer Salze, zum Weisssieden gelb gewordener Silberwaren, zur nassen Versilberung, zum Verzinnen von Messing, zur Herstellung von Backpulver sowie in der Medizin.

Prüfung: Der Weinstein kommt entweder mit wechselnden Mengen von Calciumtartrat zusammen kristallisiert oder als feinpulveriger reiner Weinstein in den Handel. Die Prüfung auf Reinheit erfolgt, wie bei Weinsäure (s. d.) angegeben ist. Verascht man Weinstein und extrahiert die Asche mit HCl, so darf der Auszug mit Ammoniak beim Kochen keine Fällung geben. Den Weinsäuregehalt kann man durch Titration, den Ca-Gehalt in üblicher Weise gewichtsanalytisch bestimmen.

Weinstein, roh, gemahlen Ia	% kg	Mk.	155,00
„ „ „ IIa	%	„ „	115,00
„ „ in Platten, dopp. gesiebt Ia rot	%	„ „	150,00
„ „ „ „ „ „ IIa weiss	%	„ „	130,00
„ rein krist.	%	„ „	250,00
„ „ Pulver	%	„ „	260,00

Weinsteinpräparat siehe Natriumbisulfat (No. 42 b) unter „Natriumverbindungen".

Weinsteinsäure siehe „Weinsäure".

Weissblech siehe „Verzinnen".

Weissgerberei siehe „Mineralgerberei".

Weissmetall siehe „Lagermetalle" und „Antimonlegierungen".

Weizenstärke siehe „Stärke".

Westfalit siehe „Sicherheitssprengstoffe".

Westrumit siehe „Mineralöle".

Wetterfeste Farben:

Chem. Fabr. Flörsheim, Dr. H. Noerdlinger, Flörsheim a. M.

Wetterdynamit siehe „Dynamite" u. „Sicherheitssprengstoffe".

Wichse. Mischungen sehr verschiedener Zusammensetzung, meist Beinschwarz, Baumöl, Schweinefett, Sirup und Schwefelsäure enthaltend oder auch ohne Schwefelsäure mit Terpentin, Schellack u. a. m. bereitet. Farbige Wichsen enthalten statt Beinschwarz mannigfache andere Farbstoffe.

Widerstand, elektrischer siehe „Elektrische Leitungsfähigkeit".

Windöfen siehe „Öfen".

Wintergreenöl (Wintergrünöl) s. „Gaultheriaöl".

Wismut Bi (*Bismutum*). A. G. = 208,9. Das Wismut kommt meistens gediegen vor; daneben haben Wismutglanz Bi_2S_3 und Wismutocker Bi_2O_3 für die Gewinnung des gewöhnlich zu den Metallen gerechneten, jedoch eigentlich mit P, As und Sb zusammengehörigen Elementes Bedeutung. Die Erze werden meistens zunächst geröstet und dann unter Zusatz von Kohle, Eisen und Schlacke geschmolzen; dabei dient die Kohle zur Reduktion, das Fe zur Entschwefelung und die Schlacke zur Aufnahme der Gangart. Hierbei erhält man unmittelbar unter der Schlacke eine mit dieser zugleich erstarrende Schicht, welche Pb, Ag, Ni, Co und Fe mit S und As enthält, während die darunter lagernde schwere Schicht von länger flüssig bleibendem Bi abgelassen werden kann. Das Rohwismut erhält eine erste Reinigung durch vorsichtiges Umschmelzen auf einer geneigten Eisenplatte, wobei es von dem Rest der metallischen Verunreinigungen abfliesst. Zur weiteren Raffination oxydiert man die Beimengungen entweder durch Schmelzen mit KNO_3 oder mit Na_2CO_3 und $KClO_3$ oder man löst das Metall in HNO_3, fällt daraus $BiO(NO_3)$ durch Wasser und reduziert dasselbe durch C.

Beim Treiben wismuthaltiger Pb- und Ag-Erze erhält man stark wismuthaltiges Werkblei, aus dem man durch Digerieren mit HCl Wismutchlorid löst; durch H_2O fällt man daraus basisches Wismutchlorid. Mehrmaliges Lösen und Fällen ist nötig, um letztere Verbindung rein zu erhalten; sie wird schliesslich nach dem Auswaschen getrocknet und durch Schmelzen mit Holzkohle, Soda und Glas in eisernen Tiegeln reduziert.

Stark glänzendes, rötlichweisses, sehr sprödes, beim Biegen knirschendes, in würfelähnlichen Rhomboedern kristallisierendes Metall. Sp. G. 9,8; Härte 2,5; Sch. P. 268°; S. P. etwa 1600°. Bi läuft an feuchter Luft etwas an; es ist ein sehr schlechter Wärmeleiter. Das Chlorid und das Nitrat des Bi werden schon durch Verdünnen der Lösungen mit H_2O unter Abscheidung basischer Salze zersetzt.

Das Bi wird fast nur in Form von Legierungen und Verbindungen benutzt.

Wismut I a . . . . 1 kg Mk. 18,00
„ gerein., arsenfrei . . . . 1 „ „ 19,00
„ chem. rein . . . . 1 „ „ 21,00
„ „ „ Pulver . . . . 1 „ „ 24,00

Wismut:

Wismutfarben. Nur das basische Wismutnitrat (Wismutsubnitrat; *Bismutum subnitricum*). $BiO(NO_3)$ wird als Farbe verwendet, und zwar auch nicht als Malerfarbe sondern nur als Schminke; es führt die Bezeichnungen Wismutweiss, Schminkweiss, Perlweiss und Spanischweiss. Zur Darstellung löst man Wismut in überschüssiger rauch. HNO_3 und giesst die Lösung in viel H_2O, wobei das basische Nitrat ausfällt. Es ist ein schweres, sehr weisses Pulver, das aber an der Luft gelblich wird und gegen H_2S sehr empfindlich ist. Deshalb und wegen seines hohen Preises kommt für Schminken anstatt seiner mehr und mehr das Zinkweiss (s. unter „Zinkfarben") zur Verwendung.

Wismutweiss (Wismutsubnitrat) . . . . 1 kg Mk. 16,25; bei % kg Mk. 14,00

Wismutlegierungen. Die Legierungen des Bi sind durch einen sehr niedrigen Sch. P. ausgezeichnet; sie dienen zum Klischieren von Holzschnitten und Stereotypplatten, ferner zum Löten leicht schmelzbarer Legierungen, als Metallkitte, zur Herstellung von Metallbädern beim Härten des Stahls; schliesslich werden aus leichtschmelzbaren Bi-Legierungen Sicherheitsverschlüsse für Dampfkessel hergestellt.

Bekannte Wismutlegierungen sind:

Woods Legierung: 15 Bi, 8 Pb, 4 Sn, 3 Cd. (Sch. P. 68°.)
Roses Metall: 8 Bi, 8 Pb, 3 Sn. (Sch. P. 79°.)
Lipowitzsche Legierung: 15 Bi, 8 Pb, 8 Sn, 3 Cd. (Sch. P. 70°); die Legierung wird schon unter 60° weich. Sie eignet sich vorzüglich zur Herstellung feiner Abgüsse von Gegenständen, die keine hohe Temperatur vertragen.
Newtons Metall: 8 Bi, 5 Pb, 3 Sn. (Sch. P. 94,5°.)

Zu Sicherheitsverschlüssen für Dampfkessel können folgende Legierungen dienen:

	Bi	Pb	Zn	Sch. P. °C.	Druck in Atm.		Bi	Pb	Zn	Sch. P. °C.	Druck in Atm.
I	8	5	3	100	1	VII	8	16	12	146	4
II	8	8	4	113,3	1,5	VIII	8	22	24	154	5
III	8	8	3	123	2	IX	8	32	36	160	6
IV	8	10	8	130	2,5	X	8	32	28	166	7
V	8	12	8	132	3	XI	8	30	24	172	8
VI	8	16	14	143	3,5						

Leichtflüssige Wismutlegierungen . . . . 1 kg Mk. 13,00—18,00

Wismutverbindungen (Bismutverbindungen). Von Wichtigkeit sind namentlich Wismutchlorid, Wismutnitrat und Wismutoxyd.

1. Wismutchlorid (Wismuttrichlorid; *Bismutum chloratum*). $BiCl_3$. Durch Erhitzen von Bi im Chlorstrom, ferner durch Lösen von Bi in Königswasser oder von Bi_2O_3 in HCl erhalten. Kristallinische Masse vom Sch. P. 227°; S. P. 447°. Verdünnt man konzentrierte Lösungen mit viel H_2O, so erhält man einen blendend weissen Niederschlag von Wismutoxychlorid BiOCl, der in Säuren löslich ist. Letztere Verbindung wird zu gleichen Zwecken wie das Wismutsubnitrat (siehe unter „Wismutfarben") verwendet.

Wismutchlorid, krist. 1 kg Mk. 21,00
„ sublim. puriss. . . . . 1 „ „ 35,00
Wismutoxychlorid . . . . 1 „ „ 18,50

2. Wismutnitrat, basisches (Wismutsubnitrat; *Bismutum subnitricum*). $BiO(NO_3)$. Darstellung siehe unter „Wismutfarben". Die Hauptmenge wird arzneilich und zu Porzellanlüsterfarben verwendet, daneben als Schminke.

Wismutsubnitrat . . . . 1 kg Mk. 16,25; bei % kg Mk. 14,00
Wismutnitrat, krist. 1 „ „ 12,50

3. Wismutoxyd (Wismuttrioxyd; *Bismutum oxydatum*). Bi_2O_3 oder Bi_4O_6. Findet sich in der Natur als Wismutocker, künstlich durch Erhitzen des Nitrats, Karbonats oder Hydroxyds sowie auch durch anhaltendes Erhitzen des Metalls an der Luft erhalten. Gelbes, in H_2O unlösliches Pulver vom sp. G. 8,2, das bei Rotglut zu einer braunen Flüssigkeit schmilzt und zu einer gelben kristallinischen Masse erstarrt. Man verwendet es in der Glasfabrikation: Ersetzt man im Flintglas das PbO durch Bi_2O_3, so erhält das Glas ein sehr hohes Lichtbrechungsvermögen.

Wismutoxyd . . . . 1 kg Mk. 27,50

4. Wismutoxydhydrat (Wismuthydroxyd; *Bismutum hydroxydatum*). BiO . OH. Es scheidet sich beim Zusatz einer Lösung des Nitrats zu Kalilauge als weisser Niederschlag aus, der bei 100° getrocknet wird.

Wismutoxydhydrat . . . . 1 kg Mk. 24,50

Wismutverbindungen:

E. Merck, Darmstadt.

Witherit. Natürlich vorkommendes Baryumkarbonat $BaCO_3$, weisses, schweres Pulver, sp. G. 4,30, unlöslich in H_2O, leicht löslich in HCl.

Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street s. Ins.-Anh. S. 13).

Wilhelm Minner, Bergprodukte, Arnstadt in Thür.

Wittenberger Wetterdynamit siehe „Dynamite" und „Sicherheitssprengstoffe".

Wolfram. W. (Scheel, Katzenzinn). A. G. = 184,1. Findet sich in der Natur in Form wolframsaurer Salze (Wolframate), so als Scheelit oder Tungstein $CaWO_4$, als Scheelbleispat $PbWO_4$, als Wolframit $(Fe, Mn)WO_4$. Das Metall wird durch Reduktion der Oxyde oder Chloride im Wasserstoffstrom oder mittels Kohle im elektrischen Ofen erhalten. Nach dem D. R. P. 141 811 zur Gewinnung von reinem W aus Wolframerzen, wolframhaltigen Schlacken u. s. w. schmilzt man in einem Arbeitsgange die wolframhaltigen Rohstoffe zunächst bei etwa 300° mit Natriumbisulfat allein, sodann unter Steigerung der Temp. auf etwa 800° mit dem Bisulfat und Kalk oder Kalksalzen ($CaCO_3$; $CaCl_2$ u. s. w.) unter Zusatz von Chloralkalien; Bisulfat muss stets im Überschuss vorhanden sein. Bei vollständig durchgeführtem Verfahren erhält man so alles W als Wolframsäure H_2WO_4 oder Natriumwolframat Na_2WO_4; die Wolframsäure wird reduzierend zu metall. W verschmolzen. — Viel Ähnlichkeit mit diesem Verfahren zeigt das des D. R. P. 149 556.

Das D. R. P. 147 326 betrifft ein Verfahren zur Darstellung von Metallen der Eisengruppe (so auch Wolfram) im elektrischen Ofen; der Inhalt des Patents ist im Artikel „Chrom“ wiedergegeben.

Wolfram bildet ein glänzendes, stahlgraues, hartes, schwer schmelzbares Pulver, sp. G. 19,13. Nach v. Wartenberg liegt der Sch.-P. zwischen 2800 und 2850°. Seine Legierungen und Verbindungen haben technische Wichtigkeit. Das Wolfram selbst wird in neuester Zeit als Glühkörper einer besonderen elektrischen Lampe, der Wolframlampe (s. d.), verwendet.

Wolfram-Metall, techn. rein (95—98%) zur Stahlfabrikation . . 1 kg Mk. 7,00
Wolfram-Metall, chem. rein, Pulver . . . . . . H Mk. 3,00; 1 „ „ 27,50
Wolfram-Metall, geschmolzen, auf elekrtolyt. Wege . D „ 5,75; H „ „ 52,00

Wolfram:

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.
Dr. O. Knöfler & Co., Plötzensee b. Berlin.
Wesenfeld, Dicke & Co., Chem. Fabrik, Barmen-Rittershausen.

Wolframerz.

Wolframerz in Stufen . . . . % kg Mk. 290,00—325,00
„ „ Pulver (Schlick) . . . . % „ „ 250,00—275,00

Wolframlampe. Zu den Metallfadenlampen gehörige elektrische Glühlampe, deren Faden aus metallischem Wolfram besteht. Die Herstellung geschieht nach verschiedenen Verfahren; G. Loring schreibt darüber nach Chem. Ztg. Repert. 1909, 303 folgendes:

Das für Glühlampenfäden verwendete metallische Wolfram wird aus Wolframit gewonnen; in Amerika wird Wolframsäure (Wolframtrioxyd WO_3) eingeführt zur Fabrikation der Fäden. WO_3 wird aus Wolframit gewonnen durch Erhitzen des fein gemahlenen Wolframits mit HCl; dabei bilden sich Wolframoxyd und lösliche Chloride von Fe und Mn. Diese drei Produkte werden sorgfältig gewaschen, indem man etwa ein Dutzenmal sie mit Wasser mischt, absetzen lässt, das Wasser ablässt und neues aufgibt. Der Niederschlag von Wolframoxyd wird in Ammoniak gelöst, wobei man Ammoniumwolframat erhält. Letzteres wird filtriert und erwärmt und dann mit HNO_3 zum Sieden erhitzt (zur Entfernung von Fe und Mn). Dann erhält man aus dem gut gewaschenen Ammoniumwolframat durch Glühen Wolframsäure. Diese bildet den Ausgangspunkt für die Herstellung des metallischen Fadens nach Dr. Auer (Osramlampe), der durch Austreiben des Sauerstoffs metallisches Wolfram erzeugt und dieses mit einem Bindemittel mischt und durch feine Diamantmatrizen treibt. Dr. Just und Hanaman verwenden den Substitutionsprozess. Bei dem Kolloidprozess nach Kužel (daher: Kužellampe) wird das metallische Wolfram abwechselnd mit starken siedenden Säuren und Alkalien behandelt, dazwischen natürlich mit Wasser jedesmal gut gewaschen, bis es in ein Kolloid übergeführt ist. Das Kolloid wird dann gefällt, die Flüssigkeit abgezogen und der eine gelatineartige Masse bildende Rückstand zu Fäden durch die Diamantdüse getrieben. — Ein anderer Weg zur Erzeugung kolloidalen Wolframs besteht darin, dass man durch zwei unter Wasser gebrachte Elektroden aus metallischem Wolfram einen elektrischen Strom schickt. Dabei werden kleine Teilchen von Wolfram von den Elektroden losgerissen und bilden kolloidales Wolfram. Die Erzeugnisse der drei Methoden sind gleichwertig; der aus der Düse austretende Wolframfaden wird im Ofen getrocknet und dann in einem elektrischen Ofen auf 2000° C erhitzt, um die flüchtigen Bestandteile auszutreiben. Hierauf lässt man in einer Atmosphäre inerten (indifferenten) Gases den elektrischen Strom durch den Faden streichen und gewinnt so einen für Glühlampen geeigneten Faden. — —

Die genannten Verfahren und ihre zahlreichen Abänderungen, Erweiterungen und Verbesserungen sind in vielen Patenten niedergelegt, von denen als die wichtigsten hier nur folgende genannt seien: Franz. Pat. 373 923, Engl. Pat. 28 154 von 1904 sowie die D. R. P. 154 262, 178 475, 184 704,

187 083, 194 348, 194 468, 200 466, 200 938, 200 939, 201 283, 201 460, 201 461. 201 462, 201 567, 204 437, 204 616, 204 973, 206 518, 207 163, 207 395, 210 325. 211 804 und 212 104.

Der Wattverbrauch der Wolframlampe stellt sich nur auf 1—1,3 W. für die Hefnerkerze, gegenüber 3,2 W. der Kohlenfadenlampe. Nachteile sind nur der höhere Preis und die grössere Zerbrechlichkeit des Fadens. Dafür hat sie aber eine längere Lebensdauer (1000 Brennstunden gegenüber 450 der Kohlenfadenlampe) und ist gegen Stromschwankungen viel unempfindlicher. Ausserdem hat die Wolframlampe ein viel schöneres Licht.

Eine besondere Wolframdrahtlampe der Siemens & Halske A.-G., die sich in fast allen gebräuchlichen Spannungen und Lichtstärken im praktischen Betriebe bewährt hat, kommt unter dem Namen: „Wotanlampe" auf den Markt. Der Name Wotan ist eine Zusammenziehung von Anfangsbuchstaben der Worte WOlframdraht-TANtalwicklung, letzteres in bezug darauf, dass die Wicklung des Drahtes dem der Tantallampe gleicht. Die Wotanlampe ist, wie alle anderen bekannten Wolframlampen, eine sogenannte Einwattlampe, d. h. sie braucht je nach Spannung und Lichtstärke nur etwas über 1 Watt pro Normalkerze. Die Fabrikation ist so weit durchgebildet, dass die Lampe für die meisten der in der Praxis verlangten Spannungen und Lichtstärken geliefert wird, d. h. sowohl als 1—16 voltige Lampen (Miniaturlämpchen) für die verschiedensten Zwecke als Lampen für Trockenelemente, als Handlampen, als Lampen für Kraftfahrzeuge u. s. w., dann aber insbesondere auch als hochkerzige Lampen für 100, 200, 300, und 400 Kerzen in Frage kommen. Von hochkerzigen Lampen, die in vielen Fällen als eine willkommene Zwischenstufe zwischen gewöhnlichen Glühlampen und Bogenlampen gelten können, sind bis jetzt vorzugsweise die 100 und 200 kerzigen Lampen in den Handel gekommen.

Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Wolframlegierungen.

1. Wolframeisen (Ferrowolfram). Zur Darstellung behandelt man zunächst gerösteten Wolframit mit HCl zur Entfernung von S und As; der gereinigte Wolframit wird mit Kohle und Eisenerzen in verschlossenen Tiegeln stark geglüht oder aber direkt mit Roheisen im Kupolofen zusammengeschmolzen. Das Ferrowolfram dient zur Darstellung von Wolframstahl. Vgl. im übrigen den Artikel „Eisenlegierungen" No. 4.

Ferrowolfram (50 % W.)	1 kg Mk. 3,50;	% kg Mk.	300,00
„ (65—70 % W.)	1 „ „ 5,00;	% „ „	450,00
„ (ca. 80 % W.)	1 „ „ 5,50;	% „ „	500,00

2. Wolframstahl. Zur Darstellung setzt man dem Stahl beim Tiegelschmelzen entweder Wolframeisen oder neuerdings auch reines Wolfram zu, und zwar in einer Menge, dass der entstehende Wolframstahl 5—8 % W enthält. Das W erhöht die erreichbare Härte und Festigkeit des Stahls bedeutend, ohne seine Geschmeidigkeit zu beeinträchtigen; auch vermindert es nicht die Schmiedbarkeit und Schweissbarkeit, wie dies ein hoher Kohlenstoffgehalt tut. Der Gehalt des Wolframstahls an C beträgt höchstens 1,5 %; er ist um so geringer, je höher der Gehalt an W steigt. Hochprozentiger Wolframstahl bedarf des Härtens nicht; er wird naturhart gebraucht. Siehe auch den Artikel „Eisenlegierungen" No. 4.

3. Wolframbronze. Man versteht darunter entweder eine wirkliche Legierung, die 95 % Cu, 3 % Sn und 2 % W enthält, oder aber eine Wolframverbindung, nämlich Natriumdiwolframat + Wolframdioxyd $Na_2W_3O_9[Na_2W_2O_7 + WO_2]$. Diese Verbindung, welche durch Glühen von Natriumwolframat mit Wolframsäure (in entsprechenden Gewichtsverhältnissen) im Leuchtgas- oder Wasserstoffstrom erhalten wird, bildet prächtig goldglänzende Würfel und findet technische Verwendung.

Wolframverbindungen.

1. Wolframsäure (Wolframtrioxyd). WO_3. Durch Fällen einer Lösung von Natriumwolframat (s. No. 36 unter „Natriumverbindungen") mit HCl erhalten. Besser fällt man die Lösung des Natriumsalzes mit $CaCl_2$ und zersetzt das reine Calciumwolframat mit HCl. Schliesslich kann man WO_3 auch direkt aus Wolframit gewinnen. Man behandelt das Mineral mit HCl und zuletzt mit HNO_3 (zur Entfernung von Fe und Mn) und löst den Rückstand in NH_3; das erhaltene Ammoniumwolframat wird geglüht, wobei WO_3 zurückbleibt.

Zitronengelbes, in H_2O und Säuren unlösliches Pulver, das als Malerfarbe (Mineralgelb) dient und zur Darstellung von Wolframbronze (siehe „Wolframlegierungen") und Wolframblau benutzt wird. Letzteres, auch Mineralblau und Blauer Karmin genannt, ist wahrscheinlich ein Oxyd der Formel W_2O_5, welches ein intensiv blaues, in H_2O unlösliches Pulver bildet. Zur Darstellung von Wolframblau reduziert man WO_3 entweder durch Zn + HCl oder durch sehr schwaches Erhitzen im Wasserstoffstrom.

Wolframsäure, techn.	1 kg	Mk.	7,00
„ dopp. raffin.	1 „	„	11,00
„ chem. rein	1 „	„	20,00

Wolframsäure:

E. Merck, Darmstadt. | Wesenfeld, Dicke & Cie., Chem. Fabrik, Barmen-Rittershausen.

2. Wolframsaures Natron (Natriumwolframat) siehe No. 47 unter „Natriumverbindungen".

Von sonstigen Wolframverbindungen seien aufgeführt:

Ammoniumwolframat	1 kg	Mk.	16,00
„ chem. rein	1 „	„	20,00
Baryumwolframat, rein	1 „	„	11,00
Calciumwolframat, gefällt	1 „	„	14,00
„ krist.	1 „	„	30,00
Chromwolframat, techn. Teigform	% „	„	375,00
„ „ Pulver	1 „	„	10,00
Kaliumwolframat, gereinigt	1 „	„	11,00
„ chem. rein	1 „	„	15,00
Magnesiumwolframat, krist.	1 „	„	60,00
Natriumwolframat, techn. (cr. 50%)	% „	„	270,00
„ rein. krist.	% „	„	350,00
„ extra rein	% „	„	460,00

Wolframverbindungen:

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover. | Wesenfeld, Dicke & Cie., Barmen-R.
Dr. O. Knöfler & Co., Plötzensee b. Berlin.

Wolle. Haare verschiedener Schafarten; die meisten gezüchteten Rassen sind durch Kreuzung mit dem durch die besonders vorzügliche Wolle ausgezeichneten spanischen Merinoschaf entstanden. Die Rohwolle wird zunächst in Wasser gewaschen (Vorwäsche) und dann durch Kochen mit Seifenlösung, Soda u. s. w. von dem Wollfett befreit; vielfach wird das Entfetten auch durch Extraktion der Wolle mit Schwefelkohlenstoff oder andern Fettlösungsmitteln bewirkt.

Das D. R. P. 143 698 schützt ein Verfahren zum Entfetten der Wolle, welches darin besteht, dass man zuerst die Wolle der Einwirkung des erhitzten Entfettungsmittels unterwirft, dann den Überschuss des Entfettungsmittels aus der Wolle durch mechanischen Druck auspresst, darauf die Wolle mit heissem Wasser wäscht, um die zurückbleibenden Reste des Entfettungsmittels daraus zu entfernen, und schliesslich das überschüssige Wasser aus der Wolle durch mechanischen Druck auspresst. Alle diese Operationen sollen in einem einzigen Gefäss nacheinander ausgeführt werden. Die Verwendung erhitzten Entfettungsmittels ermöglicht, nicht nur das Fett aus der Wolle zu entfernen, sondern auch das zu entfernen, was unter dem Namen

Wollschweiss und Suinter bekannt ist. Wenn der Wollschweiss nicht entfernt wäre, würde sich das in das Extraktionsgefäss später eingeführte Wasser, welches das in der Wolle zurückbleibende Entfettungsmittel entfernen soll, mit besagtem Entfettungsmittel verbinden, um mit dem Wollschweiss eine Emulsion zu bilden, welche nicht nur den Umlauf des Wassers durch die Masse der Wolle hindert, sondern auch das nachfolgende Waschen und Reinigen der Wolle ernstlich beeinträchtigt.

Nach dem D. R. P. 155 744 kann man auch nasse Wolle mittels Benzins entfetten, indem die Rohwolle vor der Fettextraktion einer Behandlung mit Salz- oder Säurelösungen unterworfen wird.

Die D. R. P. 144 485 und 146 845 bezwecken ein Verfahren, Wolle gegen Alkalien widerstandsfähiger zu machen; zu diesem Zwecke wird die Wolle mit Formaldehyddampf oder Formaldehydlösung behandelt. Die dieser Behandlung ausgesetzte Wolle verträgt beim Waschen, Bleichen, Färben u. s. w. heissere und konzentriertere Alkalilösungen als nicht behandelte. In dem zweiten Patent wird dies Verfahren in der Weise abgeändert, dass man die Fasern zuerst mit einer Formaldehydlösung zusammenbringt und dieser die alkalische Lösung, mit welcher die Faserstoffe nachträglich behandelt werden sollen, unmittelbar zusetzt oder dass man die Faserstoffe in eine schwach alkalische Formaldehydlösung bringt und erhitzt.

Die gewaschene (und event. mit SO_2 gebleichte) Wolle wird nunmehr vor dem Färben karbonisiert. Unter der Karbonisation versteht man die Entfernung beigemengter pflanzlicher Substanzen, wie Kletten oder Strohteile. Zum Zwecke des Karbonisierens weicht man die Wolle mit Salzsäure oder Schwefelsäure oder mit Aluminiumchloridlösung (s. unter „Aluminiumverbindungen") ein, schleudert sie hierauf gut aus und bringt sie dann in den sog. Karbonisationsofen, worin das Material zunächst durch Ventilation bei ca. 45° getrocknet und dann durch weitere Erwärmung auf 75—80° karbonisiert wird. Nach der Operation ist die Pflanzensubstanz zu Staub zerfallen und kann leicht aus der unangegriffenen Wollfaser herausgeklopft werden. Auch mit Salzsäuredämpfen karbonisiert man, und zwar teilweise unter Erwärmung, teilweise — was besser ist — in der Kälte. Als mildes Karbonisationsmittel wird neuerdings auch das Natriumbisulfat sehr empfohlen. Die Karbonisation ist von besonderer Wichtigkeit für die Fabrikation der Shoddy-Wolle, auch Kunstwolle und Lumpenwolle genannt. Als Ausgangsmaterial dienen hier bereits getragene Zeuge, und zwar nicht bloss Wollstoffe, sondern auch halbwollene; aus letzteren entfernt man beigemischte Pflanzenfasern, namentlich Baumwolle, durch Karbonisieren.

Andere Wollsorten sind das als Mohair bekannte Haar der Angoraziege, Kaschmir dasjenige der Kaschmirziege, während Alpaccawolle, Vicuñawolle (Vigogne) und Lamawolle die Haare verschiedener Kamelziegen sind.

Prüfung: Über die qualitative Prüfung und Unterscheidung von andern Textilfasern siehe den Artikel „Gespinstfasern".

Zur quantitativen Trennung von Baumwolle und Wolle verfährt man nach der Anleitung des deutschen Bundesrats wie folgt: In einem einen Liter fassenden Becherglas übergiesst man 5 g Wollgarn mit 200 ccm 10%iger Natronhydratlösung, bringt die Flüssigkeit über einer kleinen Flamme langsam zum Sieden und erhält dieselbe bis 15 Minuten in einem gelinden Sieden. In dieser Zeit wird die Wolle vollständig aufgelöst. Bei appretierten Wollgarnen hat der Behandlung mit Natronhydrat eine solche mit 8‰iger Salzsäure voranzugehen; hierauf ist die zu untersuchende Probe so lange mit heissem Wasser auszuwaschen, bis empfindliches Lackmuspapier nicht mehr gerötet wird. Nach der Auflösung der Wolle filtriert man die Flüssigkeit durch einen Goochschen Tiegel, trocknet bei gelinder Wärme den Tiegel samt den darin zurückgebliebenen Baumwollfasern und lässt die hygroskopische Masse vor dem Verwiegen noch einige Zeit an der Luft stehen. Die Gewichtsdifferenz des Tiegels vor und nach der Beschickung gibt das Gewicht der Baumwollfasern.

Eine Methode zur quantitativen Trennung von Wolle, Seide und Baumwolle hat Rémont angegeben. Auf dieses recht brauchbare Verfahren, das in der Chem. Ztg. 1881, 972 referiert ist, kann hier nur verwiesen werden.

Wollechtbraun:

Otto Starcke & Co., G. m. b. H., Leipzig-Lindenau.

Wollfärberei. Die tierischen Fasern haben den meisten Farbstoffen gegenüber eine grössere Affinität als pflanzliche Fasern. Deshalb lässt sich die Wolle vielfach durch blosses Einlegen der entfetteten und durchfeuchteten Fasern in das kalte oder angewärmte Farbbad bei allmählicher Steigerung der Temperatur des letzteren färben. Derartiges substantives Wollfärben geschieht mit basischen Farbstoffen, saueren Farbstoffen, Benzidinfarbstoffen u. s. w. Gewöhnlich ist das Farbbad anfangs 25—30° warm und wird während des Färbens allmählich zum Sieden erhitzt.

Bei manchen Farbstoffen bedient man sich auch in der Wollfärberei der Beizen, und zwar sind vier Arten des adjektiven Wollfärbens möglich:

1. Vorbeizen (Zweibadmethode). Die Wolle wird zuerst gebeizt und dann gefärbt. Man benutzt meistens Tonerde und Chrombeizen mit Weinsäure und H_2SO_4 sowie Zinnsalz und beizt im kochenden Bade, worauf die Faser in der Beize erkalten muss. Dann wird die Wolle gespült, in das schwach erwärmte Farbbad gebracht und darin zum Sieden erhitzt. Dieser gebräuchlichsten Methode der Wollfärberei bedient man sich zum Färben mit Farbhölzern, mit Alizarinfarbstoffen u. s. w.

2. Mitbeizen (Einbadmethode), besteht in einer Vereinigung der beiden unter 1 genannten Bäder zu einem. Die Methode erspart Arbeit und Zeit, lässt sich aber nur anwenden, wenn der aus Farbstoff und Beize entstehende Farblack in der heissen oder saueren Badflüssigkeit teilweise löslich ist. Derartige Farblacke bilden Cochenille und Zinnchlorid, Gelbholz und Alaun, Gelbholz und Zinnsalz, Blauholz mit Kupfersulfat u. s. w.

3. Nachbeizen (Nachdunkeln). Man färbt die Wolle zuerst und fixiert sie durch nachträgliches Beizen.

4. Kombiniertes Vor- und Nachbeizen (Dreibadmethode), namentlich zum Schwarzfärben von Wolle mit Blauholz benutzt: Man beizt mit $K_2Cr_2O_7$ vor, färbt im Blauholzbade und fixiert die noch nicht mit der Beize verbundenen sondern nur mechanisch von der Faser absorbierten Farbstoffteile in einem andern $K_2Cr_2O_7$-Bade. In andern Fällen dient das dritte Bad dem Zwecke, die Farben glänzender zu machen; man bezeichnet das Verfahren dann als Avivieren (Schönen).

Man färbt die Wolle entweder unversponnen („in der Wolle") oder versponnen („im Garn") oder schliesslich gewebt („im Tuch"). In der genannten Reihenfolge nimmt auch die Echtheit der Färbungen ab, da unversponnene Wollfasern die Farbstoffe am besten aufnehmen und Wollgarn dies wieder besser kann als Tuch. Anderseits kann man zum Färben der unversponnenen Wolle nur sehr echte Farbstoffe verwenden, die die späteren mannigfaltigen Operationen der Verarbeitung ohne Schädigung ertragen.

Vgl. auch den Artikel „Küpen und Küpenfarbstoffe".

Wollfett (*Adeps Lanae*). Durch Einweichen der Rohwolle in Wasser und Waschen derselben mit Seife und Alkalikarbonaten wird der Wollschweiss erhalten; das Wollwaschwasser wird zentrifugiert und so das rohe Wollfett vom Seifenwasser getrennt.

Zuweilen entfettet man die Wolle auch durch Extraktion mit Petroleum, Äther oder Schwefelkohlenstoff. Man erhält so das Wollschweissfett, eine schmierige, gelbe bis braune Masse von unangenehmem Geruch, sp. G. (bei 15°) 0,937; Sch. P. 39—42,5°. Es ist grösstenteils ein Gemenge aus Cholesterin mit Cerotinsäurecerylester, Palmitinsäurecholesterylester und Stearinsäurecholesterylester. Bei der Destillation des Wollschweissfetts erhält man das destillierte Wollschweissfett, ein Gemenge aus Cholesterin mit freien Fettsäuren.

Nach dem D. R. P. 143 567 soll man das Fett aus der Wolle mechanisch wegsaugen, und zwar durch Staub von Infusorienerde, Ton oder Kreide mit Hilfe eines Klopfwerkes. Der Wert des Verfahrens erscheint recht zweifelhaft.

Nach dem D. R. P. 155 744 bringt man zum Zweck der Wollfettextraktion die von der vorgewaschenen Wolle zurückgehaltenen Seifen und anderen

emulgierenden Stoffe mit Lösungen von NaCl, Na_2SO_4, HCl oder H_2SO_4 in Berührung, wodurch sie benzinunlöslich werden sollen. Dann soll sich die nasse Wolle ohne weiteres mit Benzin extrahieren lassen, ohne dass Emulsionsbildung eintritt. — Es ist sehr zu bezweifeln, dass die nasse Wolle vom Benzin gut durchtränkt wird.

Dem Wollfett wird jetzt auf verschiedene Weise der unangenehme Geruch entzogen.

Eine besondere Wichtigkeit darf das gereinigte Wollfett beanspruchen, welches man als Lanolin bezeichnet. Zum Zweck der Reinigung behandelt man das Rohfett nach verschiedenen Verfahren, z. B. trennt man es von den Schmutzbestandteilen mittels siedenden Azetons oder aber man behandelt mit Benzin (oder einem andern Fettlösungsmittel) und gewinnt das gereinigte Fett durch Abdestillieren des Lösungsmittels. Nach einem andern Patent setzt man der Fettlösung eine konzentrierte Kochsalzlösung zu, was die Trennung der Wollfettlösung von den übrigen Bestandteilen erleichtert. Meistens nach der Reinigung, zuweilen aber auch schon vorher, behandelt man das Wollfett zur Entfernung beigemischter Fettsäuren mit Alkalien und löst die gebildete Seife in Alkohol, während das gereinigte Wollfett zurückbleibt. Man schmelzt dasselbe schliesslich und knetet es mit Wasser zusammen: Der so erhaltene weisse, salbenartige, etwa 25 % H_2O enthaltende Körper ist das in der Pharmazie so viel benutzte Lanolin. Es ist schwer verseifbar und wird deshalb nicht ranzig. Es kann bis 110 % H_2O aufnehmen, ohne seine Konsistenz zu verlieren. Der Hauptgrund für seine ausgedehnte Anwendung als Salbengrundlage u. s. w. ist eine ausserordentlich leichte Absorbierbarkeit seitens der Haut.

Nach dem D. R. P. 163 254 mit Zusatz-D. R. P. 178 804 lässt sich das Wollfett in ein Wasser leicht bindendes Fett (Lanogen) und einen Wasser schwer absorbierenden Teil dadurch trennen, dass man es über Knochenkohle stehen lässt. Die Kohle nimmt das Lanogen auf; es wird daraus mit Spiritus oder mit Benzin, dem 5—10 % Spiritus beigemengt sind, extrahiert. Das erhaltene fettartige, sehr zähe und klebrige Produkt hat so starke Wasseraufnahmefähigkeit, dass schon Zusatz von zwei Teilen bei 98 T. Paraffinsalbe eine hohe Wasseraufnahmefähigkeit hervorruft.

Die neutralen Wollfette unterscheiden sich von vegetabilischen und animalischen Fetten dadurch, dass in ihnen die Fettsäuren nicht an Glyzerin, sondern an Cholesterin und Fettalkohole gebunden sind. Die Wollfette sind sehr beständig gegen äussere Einflüsse, werden nicht ranzig und sind unter den gewöhnlichen Verhältnissen kaum verseifbar. Hierdurch und durch ihre hohe Aufnahmefähigkeit für Wasser eignen sie sich auch für zahlreiche technische Zwecke.

Wollfett:

Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 13).

Wollfettpech:

Woll-Wäscherei u. Kämmerei, Hannover-Döhren.

Wood-oil siehe „Holzöl".

Woods Metall siehe „Wismutlegierungen".

Woulfsche Flaschen.

Woulfsche Flaschen aus starkem weissem Glase.

Inhalt	Mit zwei Hälsen		Mit drei Hälsen		Inhalt	Mit zwei Hälsen		Mit drei Hälsen	
	ohne Tubus, Stück	mit Tubus, Stück	ohne Tubus, Stück	mit Tubus, Stück		ohne Tubus, Stück	mit Tubus, Stück	ohne Tubus, Stück	mit Tubus, Stück
l	Mk.	Mk.	Mk.	Mk	l	Mk.	Mk.	Mk.	Mk.
0,25	0,75	0,90	0,90	1,40	5	3,60	4,00	4,00	5,00
0,5	0,90	1,10	1,10	1,75	6	4,50	5,00	5,50	6,50
1	1,30	1,60	1,50	2,30	8	6,00	6,00	6,50	7,00
2	1,75	2,10	2,00	2,75	10	8,00	8,50	8,00	10,00
3	2,50	3,00	2,75	4,00	15	10,00	11,50	11,50	14,00
4	3,30	3,50	3,50	4,75	20	15,00	17,00	17,00	20,00

Woulfsche Flaschen (Tourills) aus Steinzeug (bauchige Form).

Inhalt	Durchmesser	Gefässhöhe	Preis komplett ohne Hahn	Inhalt	Durchmesser	Gefässhöhe	Preis komplett ohne Hahn
l	cm	cm	Mk.	l	cm	cm	Mk.
25	34	46	5,00	200	71	82	28,00
50	45	56	10,00	250	74	86	35,00
75	48	58	12,00	300	78	89	42,00
100	56	70	16,00	350	82	100	48,00
125	65	75	20,00	400	89	108	52,00
150	65	82	22,00	500	90	120	65,00

Woulfsche Flaschen, aus Steinzeug, zylindrische Form.

Inhalt	Durchmesser	Gefässhöhe	Preis	Inhalt	Durchmesser	Gefässhöhe	Preis
l	cm	cm	Mk.	l	cm	cm	Mk.
25	23	64	5,50	200	48	127	30,50
50	30	80	11,00	250	52	140	38,60
75	35	93	13,00	300	55	144	47,50
100	38	100	17,50	350	58	154	55,00
125	41	108	22,00	400	61	162	62,50
150	43	114	24,00	500	64	170	78,00

Vgl. auch den Artikel „Kondensieren“.

Woulfsche Flaschen:

Glasfabrik Sophienhütte, Rich. Bock, Ilmenau i. Th.

Vereinigte Lausitzer Glaswerke A.G., Abt. Warmbrunn, Quilitz & Co., Berlin NW. 40, Heidestrasse 55/57.

Woulfsche Flaschen aus Steinzeug:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.

X.

Xanthogensaures Kali siehe „Schwefelkohlenstoff“.

Xanthorhamnin siehe „Gelbbeeren“.

Xaxaquin, das Chininsalz der Azetylsalizylsäure, bildet ein farbloses kristallinisches Pulver, kommt in Form von Tabletten in den Handel und

wird als Antipyretikum, besonders bei Influenza und Gelenkrheumatismus empfohlen.

Xeroform = Tribromphenolwismut (*Bismutum tribromphenolicum*). $Bi_2O_3 . OH . (O . C_6H_2Br_3)$. Durch Einwirkung von Wismutchlorid oder Wismutnitrat auf Natriumtribromphenolat erhalten.

Gelbes, geruch- und geschmackloses Pulver, unlöslich in H_2O und in Alkohol. Man verordnet es innerlich als Darmantiseptikum; äusserlich benutzt man es bei Wunden und Hautkrankheiten als Jodoformersatz.

Xeroform	H Mk. 4,80;	1 kg Mk. 45,0

Xylole und Xylidine.

1. Xylole (Dimethylbenzole). $C_6H_4(CH_3)_2$. Drei isomere flüssige Kohlenwasserstoffe, die sich im Rohbenzol (siehe „Benzol" und „Steinkohlenteer") finden. Durch fraktionierte Destillation scheidet man daraus das Rohxylol ab, jedoch lassen sich nicht auf die gleiche Weise die einzelnen isomeren Xylole aus dem Rohxylol gewinnen. Man trennt sie nach einem ziemlich umständlichen Verfahren, das auf dem verschiedenen Verhalten des o-, m- und p-Xylols gegen HNO_3, konz. H_2SO_4 und rauch. H_2SO_4 beruht. Alle drei Xylole sind farblose Flüssigkeiten und sieden zwischen 137 und 142°; technisch am wichtigsten ist das m-Xylol, welches zur Darstellung verschiedener Teerfarbstoffe dient.

Xylol, S. P. 137—140° C.		% kg Mk. 45,0
o-Xylol, techn.	1 kg Mk. 1,75;	% „ „ 150,00
„ chem. rein	H „ 8,00;	1 „ „ 72,00
m-Xylol, techn.	1 kg „ 1,75;	% „ „ 150,00
„ chem. rein		1 „ „ 14,00
p-Xylol, techn.	1 kg Mk. 1,75;	% „ „ 150,00
„ chem. rein	H „ 4,40;	1 „ „ 40,0

2. Xylidine (Amidoxylole). $C_6H_3(CH_3)_2 . NH_2$. Beim Nitrieren von Rohxylol und nachfolgender Reduktion der gebildeten Nitroxylole erhält man ein Gemisch von Xylidinen, welches von den 6 Isomeren 4 enthält, und zwar der Hauptmenge nach as-m-Xylidin ($NH_2 : CH_3 : CH_3 = 1 : 2 : 4$) und p-Xylidin ($NH_2 : CH_3 : CH_3 = 1 : 2 : 5$). Auch das im Artikel „Anilin" erörterte D. R. P. 139 457 ist für die Herstellung von Xylidinen nutzbar gemacht worden. — Für manche Zwecke kann das technische Xylidin direkt verwendet werden, für andere ist eine Trennung nötig, wobei das m-Xylidin besonders wertvoll ist. Es gibt mehrere Trennungsmethoden, die meistens patentiert sind und auf der verschiedenen Löslichkeit von m- und p-Xylidinacetat, weiter von m- und p-Xylidinchlorhydrat sowie endlich auf der verschiedenen Löslichkeit der Xylidinsulfosäuren (in Form der Natriumsalze) beruhen. Am besten geht man übrigens zur Gewinnung der reinen Xylidine von den reinen Xylolen aus.

m- und p-Xylidin sind farblose, sich an der Luft bald gelb färbende Flüssigkeiten. Das m-Xylidin hat das sp. G. (bei 15°) 0,9184, S. P. 212°; p-Xylidin hat das sp. G. (bei 15°) 0,980, S. P. 215°.

Xylidin	1 kg Mk. 2,90;	% kg Mk. 250,0
Xylidinchlorhydrat		1 „ „ 4,5
o-Xylidin, chem. rein		1 „ „ 15,0
m-Xylidin		1 „ „ 6,0
m-Xylidinchlorhydrat		1 „ „ 6,0
p-Xylidin, techn.	1 kg Mk. 3,00;	% „ „ 275,0
p-Xylidin, gerein.		1 „ „ 9,0
„ chem. rein		1 „ „ 20,0

Xylole:

Xylolith siehe „Holzmasse".

Xyol. Neues Desinfektionsmittel; es ist eine Formaldehyd enthaltende klare Flüssigkeit, deren Lösungen mit H_2O milchig weisses Aussehen haben, haltbar sind und sehr starke bakterientötende Eigenschaften zeigen.

Y.

Ylang-Ylangöl (Orchideenöl; *Oleum Anonae; Oleum Unonae*). Ätherisches Öl, das nicht von einer Orchidee stammt, sondern aus den Blüten einer in den Tropen kultivierten Anonazee, der *Unona* (*Anona*) *odoratissima* gewonnen wird. Es hat das sp. G. (bei 15°) 0,940—0,955. Wegen seines lieblichen Wohlgeruches wird es in der Parfümerie viel benutzt.

Als Ersatz des Ylang-Ylangöls dienen nach dem D. R. P. 142859 Gemische, welche Linalool (250 T.), Geraniol (130 T.), Kadinen (50 T.), Eugenol (2 T.), p-Kresolmethyläther (10 T.), Benzoesäuremethylester (60 T.), Benzylalkohol (150 T.), Benzylazetat (100 T.), Benzoesäurebenzylester (67 T.), Isoeugenol (20 T.), Kreosol (1 T.), Isoeugenolmethyläther (40 T.), Eugenolmethyläther (100 T.), Salizylsäuremethylester (20 T.) und Anthranilsäuremethylester (0,5 T.) enthalten. (Die Gewichtsverhältnisse machen nicht das Wesen des Patentes aus, sondern sind nur als Beipiele gewählt.)

Ylang-Ylangöl, Manila superfein	1 kg	Mk. 450,00
„ „ extrafein	1 „	„ 300,00
„ künstlich	1 „	„ 200,00

Ylang-Ylangöl-Apparate:

F. H. Meyer, Hannover-Hainholz (s. Ins.-Anh. S. 17).

Yohimbin. Alkaloid, das aus der Rinde des afrikanischen Yumbehoa-(Johimbehe-)baumes gewonnen wird, und zwar ist es der Methylester der Johimboasäure.

Man gibt das Yohimbin innerlich mit gutem Erfolge gegen Impotenz.

Yohimbin	1 g	Mk. 16,00
Yohimbin-Tabletten (0,005 g)	10 Stück	„ 1,50
„ hydrochlor. ad. us. veter. (50 % reines Salz)	1 g	„ 4,00
Yohimbin-Tabletten (1 g) ad. us. veter. (enth. je 0,01 g salzsaures Yohimbin) 10 Tabletten		„ 0,85

Yohimvetol, ist ein weniger reines Yohimbin, das bei Tieren Anwendung findet.

Ytterbium. Yb. A. G. = 173. Seltenes Erdmetall, das, ebenso wie seine Verbindungen, technische Bedeutung nicht besitzt.

Yttrium. Y. A. G. = 88,9. Seltenes Erdmetall, das sich als Silikat in dem Mineral Gadolinit findet. Von andern Oxyden lässt es sich durch die Löslichkeit seines Kaliumdoppelsulfats leicht trennen. Da das Yttriumoxyd (Yttererde) Y_2O_3 schon bei niedrigen Hitzegraden ein intensiv gelblichweisses Licht ausstrahlt, werden Yttriumverbindungen z. T. als Zusatz zu Gasglühlichtkörpern benutzt, so Yttriumchlorid YCl_3, Yttriumnitrat $Y(NO_3)_3$, Yttriumsulfat $Y_2(SO_4)_3$ u. s. w. Ausgedehntere Verwendung finden die Yttriumverbindungen als Bestandteil der Nernstschen Glühkörper. — Übrigens ist es gelungen, das Yttrium in zwei neue Elemente, Neoyttrium und Lutetium, zu zerlegen. Mithin kann das Yttrium selbst nicht mehr als einheitliches Metall gelten.

Yttrium-Metall		1 g	Mk. 15,00
Yttriumchlorid, chem. rein	H Mk. 33,00	1 kg	„ 300,00
Yttriumkarbonat, chem. rein	H „ 33,00	1 „	„ 300,00
Yttriumnitrat, chem. rein	H „ 20,00	1 „	„ 180,00
Yttriumoxyd, chem. rein	H „ 44,00	1 „	„ 400,00
Yttriumoxydhydrat, chem. rein	H „ 33,00	1 „	„ 300,00
Yttriumsulfat, chem. rein	H „ 22,00	1 „	„ 190,00
Yttrium-Erbiumoxyd (frei von Ce)	H „ 11,00	1 „	„ 100,00
Yttrium-Erbiumsulfat	H „ 11,00	1 „	„ 100,00

Yttrium:

Chemische Fabrik Freiberg, Dr. G. P. Drossbach & Co., Freiberg i. S.

Z.

(Siehe auch unter C.)

Zaponlack siehe „Z e l l u l o i d l a c k e".

Zedernholzöl (Zedernöl; *Oleum ligni Cedri*). Ätherisches Öl, das entweder aus dem Holz der e c h t e n Z e d e r (*Cedrus Libani*), der H i m a l a y a - Z e d e r (*Cedrus Deodara*) oder aber der v i r g i n i s c h e n Z e d e r (*Juniperus virginiana*) durch Destillation mit Wasser gewonnen wird. Das meiste Zedernöl des Handels stammt jedenfalls von dem letzteren Baum (richtiger v i r g i n i s c h e r W a c h o l d e r genannt).

Farbloses oder blassgelbliches, leicht bewegliches ätherisches Öl; sp. G. (bei 15°) zwischen 0,906 und 0,985. Es wird in der Parfümerie sowie (in eingedicktem Zustande) in der Mikroskopie als Vermittelungsmedium zwischen der Frontlinse des Objektivs und dem Deckglas benutzt. Auch zur Seifenfabrikation sowie zum Verschneiden anderer Öle findet es Verwendung.

Zedernholzöl, Florida	1 kg	Mk.	2,85
„ „ bei 50 kg	1 „	„	2,60
„ dickflüssig für optische Zwecke	1 „	„	15,00

Zellhorn siehe „Z e l l u l o i d".

Zellit, eine neue, eigenartige Azetylzellulose (vgl. Zelluloseester), die sich in Essigsäure löst und, mit Kampfer oder künstlichem Kampferersatz gemischt, eine sehr zelluloidähnliche Masse bildet. Ihre Festigkeit und Härte kann dabei durch geeignete Zusatzmittel so beeinflusst werden, dass es möglich ist, aus Zellit harte, hornartige, wie andererseits weichere, biegsame, lederartige und endlich noch weichere, gummiartig dehnbare Massen herzustellen. Das Material ist völlig glasklar und durchsichtig, wasserbeständig, nicht brüchig und vor allem sehr schwer brennbar. Es bildet daher ein vorzügliches Material für Kinematographenfilms, ist aber auch für alle anderen Zwecke ein ausgezeichnetes Ersatzmittel des Zelluloids.

Zelloidin. Aus dem K o l l o d i u m (s. d.) erhalten, indem man eine Kollodiumlösung mit Wasser fällt. Da hierbei die schmierigen bräunlichen Substanzen gelöst bleiben, so besteht das Zelloidin aus reiner Nitrozellulose. Man formt es in Tafeln von ca. 200 g Gewicht, die eine hornharte (anfangs weichliche), durchsichtige, milchig getrübte Masse bilden.

Zelloidin in Tafeln, jede zu 40 g (20%) Kollodiumwolle:

per Blechdose, à 1 Tafel	Mk.	3,00
in Blechdosen zu 5 und 40 Tafeln, à Tafel	„	2,60

Zelloidinpapier siehe „P h o t o g r a p h i s c h e P a p i e r e".

Zellotropin. Man gewinnt es aus dem A r b u t i n der Bärentraubenblätter durch Einwirkung von Benzoylchlorid. Der Konstitution nach ist das Zellotropin: Monobenzoylarbutin $C_6H_4<^{O \cdot C_6H_{11}O_5}_{O \cdot CO \cdot C_6H_5}$.

Weisses, neutrales, geruch- und geschmackloses, kristallinisches Pulver vom Sch. P. 184,5°, löslich in Alkohol und in siedendem Wasser, sehr schwer in kaltem Wasser. Es soll die natürlichen Schutzstoffe des Organismus gegen Infektionskrankheiten vermehren und wird namentlich gegen Tuberkulose und Skrofulose verordnet. Dosis 0,3—0,5 g dreimal täglich.

Zellstoff siehe „Z e l l u l o s e".

Zelluloid (Zellhorn). Wenn man Nitrozellulose mit Kampfer zusammenpresst, so erhält man unter besonderen Umständen die als Zelluloid bekannte Masse. Die Nitrozellulose muss hierfür wesentlich aus D i n i t r o z e l l u -

lose (siehe unter „Kollodium") bestehen; sie wird im Holländer gemahlen, entwässert und mit 40—50 % Kampfer zusammengewalzt, hierauf hydraulisch in Formen gepresst und unter starkem Druck auf 80—130° erhitzt. Nach mehrstündigem Pressen wird das Zelluloid im Vakuum über geschmolzenem $CaCl_2$ getrocknet. Sind Farbstoffe zuzumischen, so geschieht dies gleichzeitig beim Mischen der Nitrozellulose mit dem Kampfer. Nach anderem Verfahren wird das Mischen nicht trocken sondern unter Zusatz von Methylalkohol oder Äther vorgenommen; man arbeitet dann also in der Kälte unter Anwendung von Kampferlösungen und walzt die erhaltene plastische Masse zu Platten aus, die nach dem Erhärten in hydraulischen Pressen unter Erwärmung behandelt werden.

Ausserordentlich zahlreiche, grösstenteils patentierte Verfahren bezwecken namentlich den Ersatz des durch seinen Geruch sich bemerkbar machenden Kampfers durch andere Substanzen. So verwendet man als Kampferersatz Naphtalin, Nitronaphtalin, Naphtylazetat, ferner Phosphorsäureester und Kohlensäureester des Phenols, der Kresole und des Naphtols, Halogenderivate der aromatischen Kohlenwasserstoffe, dann Phenoxyl- und Naphtoxylessigsäure, Azetochlorhydrine, Azetine, Dinaphthylketon, Methylnaphthylketon, Nitrozellulose und vieles andere. Am wichtigsten dürften hiervon sein: das D. R. P. 139 589, welches die Karbonate der Phenole, Kresole und Naphtole für diesen Zweck vorschlägt, und die D. R. P. 128 120 und 144 648, welche die Phenolester der Phosphorsäure in gleicher Weise verwenden lassen. Ferner sind hier zu erwähnen das Franz. Pat. 349 970, welches den Kampfer durch Borneol ersetzt, und das Engl. Pat. 5280 von 1904, welches zu dem gleichen Zwecke Ketone (namentlich Methyläthylketon, ferner Methylnaphtylketon u. a. m.) vorschlägt.

Zelluloidähnliche Massen erhält man auch durch Zusammenkneten von Nitrozellulose mit Kasein, und noch bessere Produkte werden gewonnen (D. R. P. 138 783 und 139 905), indem man gewöhnlichem Zelluloid Kasein oder aber eine Verbindung von Kasein mit einem Metalloxyd zusetzt.

Auch keratinhaltige Stoffe hat man zur Zelluloidfabrikation herangezogen, und zwar wird nach dem D. R. P. 134 314 das keratinhaltige Material (Wolle, Klauen, Nägel, Horn, Haare, Federn u. s. w.) fein zerteilt, in alkalischer Lauge aufgelöst und durch Säuren ausgefällt. Die ausgepresste Masse wird durch Behandeln mit gasförmigem oder gelöstem Formaldehyd gehärtet und unquellbar gemacht. Dieses Material soll ein ausgezeichnetes Zelluloid abgeben.

Was das gewöhnliche Kampfer-Zelluloid anlangt, so hat man schon längere Zeit versucht, den natürlichen durch den künstlichen Kampfer (vgl. den Artikel „Kampfer") zu ersetzen; aber das Produkt befriedigte gar nicht, und zwar waren die Fehler auf Verunreinigungen des künstlichen Kampfers zurückzuführen. Nunmehr hat Callenberg ein Verfahren zur Raffinierung von künstlichem Kampfer entdeckt, nach welchem der letztere in kristallklaren Massen erhalten wird und auch solche nitrierte Baumwollen auflöst, die von alkoholischen Lösungen natürlichen Kampfers nicht aufgenommen werden. Das so dargestellte Zelluloid ist sehr haltbar und, wenn ihm mit der Kampferlösung zugleich eine gewisse Menge Naphtalin beigegeben wird, weder entzündbar noch explosiv.

Von neueren Patenten, welche Ersatzmittel des Kampfers im Zelluloid betreffen, können hier nur die folgenden aufgezählt werden: D. R. P. 163 668, 168 497, 172 941, 172 966 mit den Zusatz D. R. P. 172 967 und 174 259; D. R. P. 173 020, 173 796, 174 914, 176 474, 178 133, 178 778, 180 126, 185 808, 188 542 und 188 822, ferner die Franz. Pat. 368 004, 372 512 und 377 671 sowie Amer. Pat. 831 028.

Um die Feuergefährlichkeit und Explosivität des Zelluloids zu beseitigen oder doch stark zu verringern, mischt man der Masse Aluminiumsalze, Magnesiumchlorid, Asbest, Naphtalin u. a. m. bei. Über das Denitrieren der Zelluloidmassen vgl. die in den Artikeln „Denitrieren" und

„**S e i d e, k ü n s t l i c h e**" angegebenen Methoden. Nach dem D. R. P. 162 239 soll man dem Zelluloid, um es schwerer verbrennlich zu machen, statt der Metallsalze **e s s i g s a u r e Z e l l u l o s e** (Zelluloseazetat) zusetzen, während das D. R. P. 149 764 zu dem gleichen Zwecke **A l k y l - e s t e r d e r K i e s e l s ä u r e** (z. B. Amylsilikat oder Äthylsilikat) empfiehlt. Die sonstigen Verfahren, welche zum gleichen Zweck vorgeschlagen worden sind, können als weniger wichtig, teilweise auch als ganz abenteuerlich oder geradezu unsinnig übergangen werden.

Durchscheinende hornähnliche, harte, elastische, schwer zerbrechliche, bei guten Fabrikaten geruchlose (bei schlechten nach Kampfer riechende) Masse, die sich in der Wärme durch Druck schweissen sowie aufleimen lässt. Zelluloid ist unlöslich in Wasser, leicht entzündlich, verbrennt mit russender Flamme unter Kampfergeruch. Bei 125° wird es plastisch; bei 140° zersetzt es sich, ohne zu explodierën. Seine vielseitige Verwendung ist bekannt.

Ein Ersatzmittel von Zelluloid soll man nach D. R. P. 173 990 durch Einwirkung von Formaldehyd auf Phenole, insbes. auf Karbolsäure gewinnen, ferner nach Franz. Pat. 372 018 aus Leim, Rizinusöl, Kampfer unter Zusatz von etwas fertigem Zelluloid. — Vgl. ferner „**Z e l l i t**".

Einrichtungen für Zelluloid-Fabriken:

Maschinen und Apparate zur Zelluloid-Fabrikation:

Zelluloidlacke. Lösungen von Zelluloid in Äther, Azeton oder Amylazetat. Farblose klare Flüssigkeiten, die auf den damit behandelten Flächen ein zartes Zelluloidhäutchen zurücklassen. Sie halten Metalle vorzüglich blank und naturglänzend und rufen darauf kein Farbenspiel hervor. Auch aufsaugende Materialien, wie Holz, Leder, Leinwand, werden durch Zelluloidlack vor äusseren Einflüssen geschützt, ohne dass ihr Aussehen durch den Lack verändert wird.

Die Zelluloidlacke sind unter verschiedenen Namen im Handel, so als **Z a p o n l a c k, B r a s s o l i n e, K r i s t a l l i n e, V i k t o r i a l a c k.** Ein Gemisch von Zelluloidlack mit Metallpulver, das die Bezeichnung **G a l - v a n o l a c k** führt, vermag häufig galvanische Niederschläge zu ersetzen, da die aufgetragene Schicht gegen atmosphärische Einflüsse sehr widerstandsfähig ist.

In neuester Zeit findet der Zaponlack ausgedehnte Anwendung zur Konservierung von Altertumsfunden, Dokumenten, Münzen, Medaillen, Siegeln u. s. w.; vgl. darüber den Artikel „**A l t e r t ü m e r**".

Brassoline, hell	per Liter Mk. 2,80;	100 l	Mk. 250,00
„ gold	„ „ „ 2,80;	100 l	„ 250,00
„ Verdünnung	„ „ „ 1,50;	100 l	„ 125,00
Zaponlack zum Tauchen	„ „ „ 2,00;	100 l	„ 160,00
„ „ Streichen	„ „ „ 2,20;	100 l	„ 180,00
„ Verdünnung	„ „ „ 1,50;	100 l	„ 125,00
„ ganz rein	„ „ „ 3,00;	100 l	„ 265,00

Zelluloidlacke:

Zellulose (Zellstoff). An Hadernsurrogaten für die Papierbereitung sind der **H o l z s c h l i f f** und die **Z e l l u l o s e** zu nennen; über ersteren siehe den Artikel „**H o l z s t o f f**". Der Zellstoff unterscheidet sich von dem Holzschliff dadurch, dass er die **r e i n e**, durch **c h e m i s c h e** Mittel von allen Nebenbestandteilen befreite Zellulose darstellt.

Man gewinnt die Zellulose aus **H o l z**, aus **S t r o h** und aus **E s p a r t o**; nach dem Ausgangsmaterial ist das erhaltene Produkt verschieden. Weitaus am wichtigsten ist der Holzzellstoff.

Die Gewinnung des Holzzellstoffs geschieht heutzutage nach drei Verfahren, nämlich durch das **N a t r o n v e r f a h r e n**, das **S u l f i t v e r - f a h r e n** und das **e l e k t r i s c h e V e r f a h r e n**.

1. Beim N a t r o n v e r f a h r e n wird das zu Scheiben zerkleinerte Holz mit Natronlauge von 12° Bé unter 6—8 Atm. Druck mehrere Stunden gekocht. Die dann nach kurzem Waschen mit Wasser und Zerkleinern im Holländer erhaltene hellgraue Masse liefert auf der Entwässerungsmaschine eine nasse Pappe, die schliesslich noch im Bleichholländer (vgl. Artikel „P a p i e r") aufgelöst und gereinigt wird. Verbesserungen des Verfahrens bestehen darin, dass das Holz abwechselnd mit Dampf und Lauge behandelt wird, wobei ersterer immer heisser, letztere immer konzentrierter zur Anwendung gelangt; man arbeitet hierbei gleichzeitig mit 7—10 zu einer Batterie vereinigten Kochern, die so verbunden sind, dass man Dampf und Lauge von einem zum andern leiten kann.

Nach dem D. R. P. 134 263 gewinnt man Zellulose nach dem Natronverfahren aus den bei der Baumwollengewinnung an den Schalen des Baumwollsamens zurückbleibenden Fasern. Diese beim Egrenieren (vgl. unter B a u m w o l l e im Artikel „P f l a n z e n f a s e r n") an den Samenschalen zurückbleibenden Faserreste werden zuerst mit Kohlenwasserstoffdämpfen (Naphta) von ihrem Gehalt an Wachs, Gummiarten, Ölen und Fetten befreit, hierauf unter Druck mit schwacher Ätzalkalilauge bis zur vollständigen Aufschliessung gekocht und zuletzt ausgewaschen.

2. Das wichtigste Zellstoffgewinnungsverfahren ist dasjenige mittels s c h w e f l i g e r S ä u r e oder ihrer Salze; man erhält so die S u l f i t z e l l u l o s e (Sulfitzellstoff).

Die Sulfite (oder Bisulfite) stellt man aus natürlichen Calcium- und Magnesiumkarbonaten durch Einwirkung von SO_2-Gas bei Gegenwart von H_2O dar, wozu man sich geeigneter Türme oder Kammeranlagen bedient.

Die beim Sulfitverfahren benutzten Kocher werden sehr gross konstruiert, da der Kochprozess lange Zeit in Anspruch nimmt. Sie werden liegend gebaut, haben ca. 12 m Länge, 4 m lichten Durchmesser und fassen 100 cbm zerkleinertes Holz sowie ausserdem 60 cbm Lauge; das Kesselblech ist 1,8—2 cm stark und innen mit dünnen Bleiplatten, gebrannten Ziegeln oder Schamotteplatten ausgekleidet, weil das Blech sonst schnell zerstört wird. Man heizt die Kocher stets mit Dampf, entweder mit direktem oder mit indirektem. Die Bewegung der Lauge wird durch K ö r t i n g sche I n j e k t o r e n bewirkt.

Auch hier wird das Holz in Scheiben geschnitten; die Sulfitlauge hat gewöhnlich 4—5° Bé. Mam dämpft erst langsam mit Wasserdampf an, gibt dann die Lauge zu und erhitzt bei allmählich gesteigerter Temperatur bis etwa 3 Atm. (120°). Das Dämpfen nimmt 10—15 Stunden, das eigentliche Kochen 30—40 Stunden in Anspruch; rechnet man dazu die Zeit für das Anheizen, das Füllen, das Abkühlen und das Entleeren, so ergibt sich eine Gesamtdauer des Prozesses zu 90—100 Stunden.

Die fertige Zellulose wird, nachdem die Sulfitlauge abgelassen ist, noch mit kaltem Wasser gewaschen. Die Ausbeute an Zellulose beträgt zwischen 40 und 65 %.

3. Sehr interessant ist das neuerdings viel geübte e l e k t r i s c h e V e r f a h r e n von K. K e l l n e r: Man erhitzt das Holz mit Kochsalzlösung unter gleichzeitiger Einwirkung des elektrischen Stromes. Das entstehende Chlor (und die unterchlorige Säure) lösen die Bestandteile, welche die Zellulose im Holz einhüllen und verunreinigen. Bei diesem chemischen Angriff wird das Cl in HCl übergeführt, und diese vereinigt sich mit dem an der Kathode abgeschiedenen Natriumoxyd wieder zu NaCl, so dass also ein Kreisprozess vorliegt, der sehr wenig Zersetzungsmaterial (Salz) verbraucht. Man heizt die beiden, im Kellnerschen Apparat verbundenen Kocher (Anodenkessel und Kathodenkessel) mit indirektem Dampf auf 126—128°; als noch zweckmässiger hat es sich erwiesen, ganz ohne Druck in offenen Gefässen zu arbeiten; gewöhnlich kehrt man die Richtung des Stromes alle Viertelstunden um, was den Prozess vorteilhaft beeinflusst. (Vgl. das Franz. Pat. 326 313 und das Amer. Pat. 773 941).

4. Eigentlich nicht neu, aber doch augenscheinlich jetzt erst zu wirklich praktischer Anwendung gekommen ist das Verfahren von B ü h l e r D. R. P. 94 467; hiernach benutzt man P h e n o l e und ihre Derivate bezw.

phenolhaltige Teeröle zum Aufschliessen von Holz, um daraus Zellulose zu gewinnen. —

Die nach einem dieser Verfahren erhaltene Zellulose wird in Stampfwerken, Waschrinnen und Knotenfängern oder speziellen Zellulosereinigern weiter behandelt, dann sortiert und schliesslich in Trockenmaschinen entwässert; dem Entwässern geht häufig noch ein Bleichen voraus.

Die aus den Trockenmaschinen kommende Zellulose enthält noch ca. 50 % Wasser, das durch Anwendung von Trockenzylindern auf 20—10 % heruntergebracht werden kann.

Ausser aus Holz stellt man Zellulose in bedeutendem Umfange auch aus Stroh sowie aus Grasarten (namentlich Espartogras) dar; hierbei werden die Gräser nach dem Natronverfahren, das Stroh entweder mit Natronlauge oder mit Sulfitlauge weiter behandelt. Nach dem D. R. P. 151 285 benutzt man zur Aufschliessung eine 1—3 %ige wässerige Lösung von SO_2, in die man vorher NH_3 bis zur völligen Neutralisierung eingeleitet hatte; die Behandlung der Fasern erfolgt bei einem Drucke von 4—10 Atm.

Vgl. auch die Artikel „Nitrozellulose", „Oxyzellulose", „Viskose" und „Zelluloseester". —

In neuester Zeit hat man es auch gelernt, die Zellulose auf verschiedene Weise zu verspinnen, ja derartige Gewebe sind jetzt nicht einmal mehr selten; sie kommen unter der Bezeichnung Licella-Garne u. s. w. in den Handel. Zu ihrer Herstellung kommt der wässerige Zellulosebrei auf Vorrichtungen, die den Papiermaschinen ähnlich sind (Vorgarnmaschinen), wo man Stoffbahnen erzeugt, die in schmale Bänder zerlegt werden. Letztere werden nur halb getrocknet und dann den Spinnmaschinen zugeführt, wo daraus Garne hergestellt werden, die ihrerseits feucht verwebt werden können.

Zellulose:

Verbesserungen und Neueinrichtungen von Stroh- und Holzzellstofffabriken; Kraftzellstoff aus Stroh nach neuestem zum Patent angemeldeten Verfahren:

Zelluloseester. Ester der Zellulose lassen sich auf verschiedene Weise darstellen, so Zelluloseazetat nach dem D. R. P. 85 329 mittels Azetylchlorids und Zinkazetats, nach dem D. R. P. 86 368 mittels Magnesiumazetats. Bei der Esterbildung wirkt nach dem D. R. P. 105 347 ein Zusatz von Nitrobenzol vorteilhaft. Die Reaktion des Azetylchlorids oder anderer organischer Säurechloride auf Zellulose wird gemäss dem D. R. P. 139 669 sehr günstig beeinflusst, wenn man Pyridin oder Chinolin zusetzt, und zwar liegt die Umsetzungstemperatur der Zellulose je nach der zugesetzten Pyridinmenge zwischen 100 und 150°. Um eine schnelle Umwandlung zu erzielen, muss man ein Lösungsmittel für den gebildeten Zelluloseester zufügen. Als Lösungsmittel dienen z. B. Azeton, Nitrobenzol, Naphtalin u. s. w.; man trennt sie durch Wasser bzw. Alkohol vom Zelluloseester und kann sie, ebenso wie das durch Kalk frei gemachte Pyridin, durch Destillation wiedergewinnen und aufs neue benutzen.

Nach dem Amer. Pat. 709 922 unterstützt man die Einwirkung des Säurechlorids auf die Zellulose durch Zusatz einer aromatischen Sulfonsäure, z. B. Phenolsulfosäure oder Naphtolsulfosäure.

Nach dem D. R. P. 118 538 stellt man Zelluloseazetat aus Hydrozellulose durch Einwirkung von Essigsäureanhydrid her; eine Abänderung des Verfahrens, geschützt durch Franz. Pat. 319 848, lässt Zellulose mit geringe Mengen H_2SO_4 enthaltendem Eisessig auf 50° erhitzen, abkühlen und zu dem so erhaltenen Hydrozellulosegemisch eine entsprechende Menge Essigsäureanhydrid hinzufügen. Ganz ähnlich sind die Verfahren der D. R. P. 153 350

und 159 524 und des Amer. Pat. 733 729; auch sie stellen das Zelluloseazetat aus Zellulose, Essigsäureanhydrid, Eisessig und Schwefelsäure her. Im Franz. Pat. 316 500 ist bei derselben Reaktion die H_2SO_4 durch die verschiedenen Phosphorsäuren ersetzt, während das Franz. Pat. 324 862 an die Stelle der Schwefelsäure ein Gemisch von Phenolsulfosäure und phenolsulfosaurem Natrium setzt. Das Engl. Pat. 10 243 von 1903 setzt dem Gemisch aus Eisessig und Essigsäureanhydrid, welches zum Azetylieren der trocknen faserigen Zellulose dient, kleine Mengen eines wasserfreien anorganischen Säurechlorids (wie Phosphoroxychlorid oder Phosphorpentachlorid) zu; die Einwirkung erfolgt 7—8 Stdn. lang in einer Wärmekammer bei etwa 55°, worauf die Reaktion durch Zufügen von Wasser beendet wird. Man erhält auf diese Weise gut lösliches Zelluloseazetat. Zu demselben gelangt das Franz. Pat. 345 764, indem man dem Gemisch von Eisessig und Essigsäureanhydrid Dimethylsulfat zusetzt. Nach dem Franz. Pat. 347 906 endlich azetyliert man mit Essigsäureanhydrid oder Azetylchlorid in Gegenwart von Schwefelsäure, Phosphorsäure oder einer organischen Sulfosäure, und zwar erfolgt die Azetylierung in einer indifferenten Flüssigkeit, welche das Lösen der Azetylzellulose verhindert; als Flüssigkeiten dieser Art kommen Benzin, Äther u. s. w. in Betracht.

Neuere Patente, welche Verfahren zur Azetylierung von Zellulose schützen, sind: D. R. P. 163 316, 175 379, 185 837, 203 178, 203 642 und 206 950; die Franz. Pat. 368 738, 368 766, 371 357, 371 447, 385 179 und 385 180; das Engl. Pat. 9998 von 1905 sowie die Amer. Pat. 826 229 und 838 350.

Bei dem Verfahren des Franz. Pat. 374 370 geschieht die Esterifizierung so, dass die Materialien die ursprüngliche Gestalt der verwendeten Zellulose beibehalten; dies wird dadurch erreicht, dass man während des Prozesses Tetrachlorkohlenstoff zusetzt.

Nach dem D. R. P. 180 666 mit Zusatz-D. R. P. 180 667 stellt man Zelluloseester mit Sulfinsäuren und organischen Säuren her, indem man die Zellulose in Gegenwart organischer Säureanhydride mit Sulfinsäuren zusammenbringt.

Das Zelluloseazetat (Azetylzellulose) hat sich als ganz ausgezeichnetes Material für die Fabrikation von Kunstseide erwiesen; man lässt die Lösung des Azetats entweder in Alkohol oder in Ammoniumchloridlösung aus sehr feinen Düsen zwecks der Fadenbildung eintreten. Vgl. den Artikel „Seide, künstliche". Wegen seiner hohen elektrischen Isolierfähigkeit, welche diejenige der Seide übertrifft, wird das Zelluloseazetat auch zur isolierenden Umhüllung feiner Drähte verwendet (Azetatdraht, siehe unter „Draht").

Die Amer. Pat. 774 713 und 774 714 schützen die Erzeugung eines Ersatzmittels für Horn, Zelluloid u. s. w. aus Zelluloseazetat, indem man dieses mit Thymol und Chloroform oder mit einem Phenol allein unter Druck erhitzt; dem Thymol kann auch Rizinusöl zugesetzt werden. — Vgl. auch „Zellit".

Das Franz. Pat. 341 007 schützt ein neues Druckverfahren, wobei alkohollösliche Zelluloseazetate als Ersatz für Verdickungs- bzw. Fixierungsmittel zur Erzeugung von Zeugmustern dienen. — Ein Verfahren zum Färben von Azetylzellulose behandelt D. R. P. 198 008.

Hydrozellulose siehe im Artikel „Oxyzellulose"; der Xanthogensäureester der Zellulose ist gesondert im Artikel „Viskose" behandelt.

Zement (Wassermörtel; hydraulischer Mörtel; hydraulischer Kalk). Während der Luftmörtel vom Wasser ausgelaugt und teilweise gelöst wird, erhärten die Zemente unter Wasser, indem sie H_2O chemisch binden. Es gibt natürliche und künstliche Zemente. Zu den ersteren gehören die sogenannten Puzzolane, welche aus natürlichen vulkanischen Stoffen bestehen und, mit gelöschtem Kalk vermengt, hydraulische Mörtel bilden. Anstatt der Puzzolanerde benutzt man auch ähnlich zusammengesetzte künstliche gebrannte Silikate, namentlich Hochofenschlacken.

Wichtiger sind die eigentlichen künstlichen Zemente, wie Roman-Zemente und Portland-Zemente. Erstere enthalten freien Kalk in grösserer Menge und werden gewonnen, indem man tonigen Mergel glüht (unterhalb der Sinterungsgrenze), bis die CO_2 möglichst vollständig ausgetrieben ist. Beim Brennen bildet das Material etwa faustgrosse Stücke; man bedient sich kontinuierlicher Öfen, in welche das Material, abwechselnd mit Koks geschichtet, durch die Gicht eingetragen wird. Der gebrannte Romanzement wird zerstampft und gemahlen; man benutzt ihn teils unvermischt, teils mit schwachkörnigem Sande vermengt. Beim Anmachen mit Wasser erhärtet er allmählich unter geringer Wärmeentwickelung. Das Ausgangsmaterial, die Art des Brennens u. s. w. beeinflussen die Eigenschaften des Produkts sehr stark.

Der wichtigste hydraulische Mörtel ist der Portlandzement, den man gewinnt, indem man eine innige Mischung von Kalk und Ton bis zur Sinterung brennt und dann pulvert. Als Rohstoffe dienen namentlich Kalkmergel und Kreide; der Ton soll sandfrei sein oder von diesem durch Schlämmen befreit werden. Bei diesem nassen Prozess (Schlämmverfahren) werden Kalk und Ton in H_2O erweicht und in einer Schlämme durch ein Rührwerk vermischt. Die von den Verunreinigungen befreite feine Schlammmischung wird in Absetzbehälter geleitet; nach entsprechender Wasserverdunstung arbeitet man den steifen Brei in einem Tonschneider gut durch, formt die Masse zu Ziegeln und brennt diese.

Beim Trockenprozess werden Ton und Kalk getrocknet bezw. geröstet, einzeln vermahlen und dann gemischt; die Mischung wird mit H_2O zu einem Brei angerührt, auf einem Tonschneider durchgeknetet und zu Zementziegeln geformt.

Schliesslich ist noch der halbnasse Prozess zu nennen, bei dem der Kalk geschlämmt und dann mit dem im trocknen Zustande fein vermahlenen Ton vermischt wird, oder man verfährt umgekehrt. Auch hier wird die Mischung durchgeknetet und zu Ziegeln geformt.

Das Brennen der Zementziegel geschieht in periodischen Schachtöfen oder in kontinuierlichen Öfen. In ersteren schichtet man sie mit Koks und steigert die Hitze bis zur Weissglut; der Luftzutritt erfolgt von unten her durch den Rost. Die Öfen mit kontinuierlichem Betrieb (Dietzschsche Etagenöfen; Hauenschildsche Schachtöfen) bedingen eine wesentliche Brennstoffersparnis.

Der gebrannte Zement wird sortiert, auf Steinbrechmaschinen zerkleinert und schliesslich zu feinstem Pulver vermahlen. Die Eigenschaften hängen von den Materialien und der Art der Fabrikation ab.

In neuester Zeit hat man die Hochofenschlacke (Eisenschlacke) als ein ausgezeichnetes Material zur Herstellung von Portlandzement erkannt, ist doch hochbasische Hochofenschlacke der Zusammensetzung nach an sich nichts anderes als kalkarmer Portlandzement. Der mit Hilfe solcher Schlacke hergestellte Portlandzement wird Schlackenzement, Eisenzement oder Eisen-Portlandzement genannt. Das Verfahren der Herstellung besteht darin, dass man die Schlacke zuerst körnt, wozu man sie gewöhnlich nach dem Abstechen direkt in kaltes Wasser laufen lässt, dann trocknet, mit Kalk mischt und schliesslich das Gemisch vermahlt; statt des Kalks kann auch fertiger Portlandzement zugemischt werden. Das Verfahren ist durch D. R. P. 151 228 (Engl. Pat. 18 953 und 26 683 von 1902) geschützt.

Andere Verfahren lassen das Gemisch von Hochofenschlacke mit Kalk zum Sintern bringen, so das D. R. P. 151 588. Dagegen verarbeiten die D. R. P. 153 056 und 158 363 Hochofenschlacke, welche an sich grössere Mengen Kalk enthält, ohne Zusatz von solchem auf Zement, und zwar derart, dass die in Wasser gekörnte Schlacke in einem Brennofen bis zur Sinterung erhitzt und dann gemahlen wird.

Nach dem D. R. P. 150 769 erhitzt man ein Gemenge von wassergekörnter Hochofenschlacke und Ätzkalk mit gespanntem Wasserdampf und vermahlt das Gemisch dann. Diese Vermahlung des mit Wasserdampf behandelten

Gemenges setzt jedoch meistens eine vorhergegangene Trocknung voraus; um solche zu umgehen, wird nach dem Zusatz-D. R. P. 159 865 die wassergekörnte Hochofenschlacke zunächst für sich allein mit gespanntem Dampf behandelt und danach mit der erforderlichen Menge von Ätzkalk versetzt. Beim Mischen der beiden Materialien entsteht ein trocknes Gemenge, welches in geeigneten Mahlapparaten nun ohne Vortrocknung zu Staub vermahlen werden kann.

Nach D. R. P. 162 330 wird die feurigflüssige Schlacke ohne irgendwelche Zuschläge und insbesondere ohne Kalkzusatz in dünner Kalkmilch abgeschreckt und das entstehende gekörnte Produkt in üblicher Weise getrocknet und vermahlen. — Weitere Verfahren zur Herstellung von Schlackenzement betreffen die D. R. P. 189 144, 189 153 und 200 828.

Der Schlackenzement erhärtet langsamer als gewöhnlicher Portlandzement, wird aber fester als dieser. Er hat sich schon sehr gut eingeführt und besitzt unbedingt eine grosse Zukunft. —

Endlich sei der Magnesiazement oder Sorelzement erwähnt; er besteht aus schwach gebranntem Magnesit (Dolomit), welcher, mit einer $MgCl_2$ - Lösung gemischt, zu einer festen Masse erhärtet, indem sich unter Wärmeentwicklung Magnesiumoxychlorid bildet. Um einer Entmischung der Masse vorzubeugen, versetzt man die $MgCl_2$ - Lösung häufig noch mit dicken gallertigen Flüssigkeiten, wie Leim-, Dextrin- oder Stärkelösung, Kieselgallerte (durch Zusatz von Wasserglaslösung zur $MgCl_2$ - Lösung erzeugt), Tonerdehydrat u. s. w. Derartiger Magnesiazement ist nicht wetterbeständig, wird aber sehr hart und eignet sich namentlich zum Kitten von Metallgegenständen. Nach Berkel erzeugt man Magnesiazement, indem man H_2SO_4 einige Zeit auf Flussspat reagieren lässt und dann Kieserit oder eine $MgSO_4$-Lösung zusetzt. Sobald sich HF entwickelt, wird das Ganze mit MgO gemischt; es bilden sich $CaSO_4$ und MgF_2, welche Körper mit $MgSO_4$ gemischt bleiben. Derartiger Magnesiazement soll nicht nur sehr hart, sondern auch frei von Magnesiumoxychlorid sein und von H_2O wenig angegriffen werden; die Gegenstände werden gepresst, an der Luft getrocknet und zuletzt mässiger Wärme ausgesetzt. Zur Herstellung eines wetterbeständigen Magnesiazements soll man nach dem D. R. P. 126 178 die in den Rohstoffen vorkommenden schwefelsauren Verbindungen durch Zusatz von Barythydrat oder Witherit entweder vor der Vermischung ausscheiden oder während der Vermischung binden. Andere Verfahren der Herstellung von Magnesiazement sind durch D. R. P. 143 933 sowie anderseits durch D. R. P. 151 947 geschützt. Nach dem letztgenannten Patent wird Sorelzement aus gebranntem Magnesit hergestellt, indem man diesen mit gasförmiger HCl bis zur teilweisen Sättigung behandelt. Aussichtsreicher erscheint das D. R. P. 154 976 mit Zusatz-D. R. P. 169 663, das den umgekehrten Weg einschlägt: man erhitzt krist. Magnesiumchlorid nicht nur bis zur Entwässerung, sondern darüber hinaus, bis die HCl teilweise ausgetrieben ist; es verbleibt ein Gemenge von MgO und $MgCl_2$, das als Sorelzement dienen soll.

Andere Verfahren, die sich auf die Herstellung von Magnesiazement beziehen, wenn sie auch nicht viel Neues bringen, sind in den D. R. P. 173 120, 178 013 und 186 448 niedergelegt.

Vgl. die Artikel „Mörtel", und „Beton". Maschinen zur Zementbereitung siehe unter „Steinbrecher", „Mühlen", „Siebmaschinen" u. s. w. Apparate zur Zementprüfung siehe unter „Baumaterialien, Prüfung".

Zementieren siehe „S c h w e i s s e i s e n“.

Zentrifugalpumpen siehe „P u m p e n“.

Zentrifugen (Schleudermaschinen). Dieselben bewirken die Trennung fester Körper von flüssigen mit Hilfe der Zentrifugalkraft. Sie bestehen aus

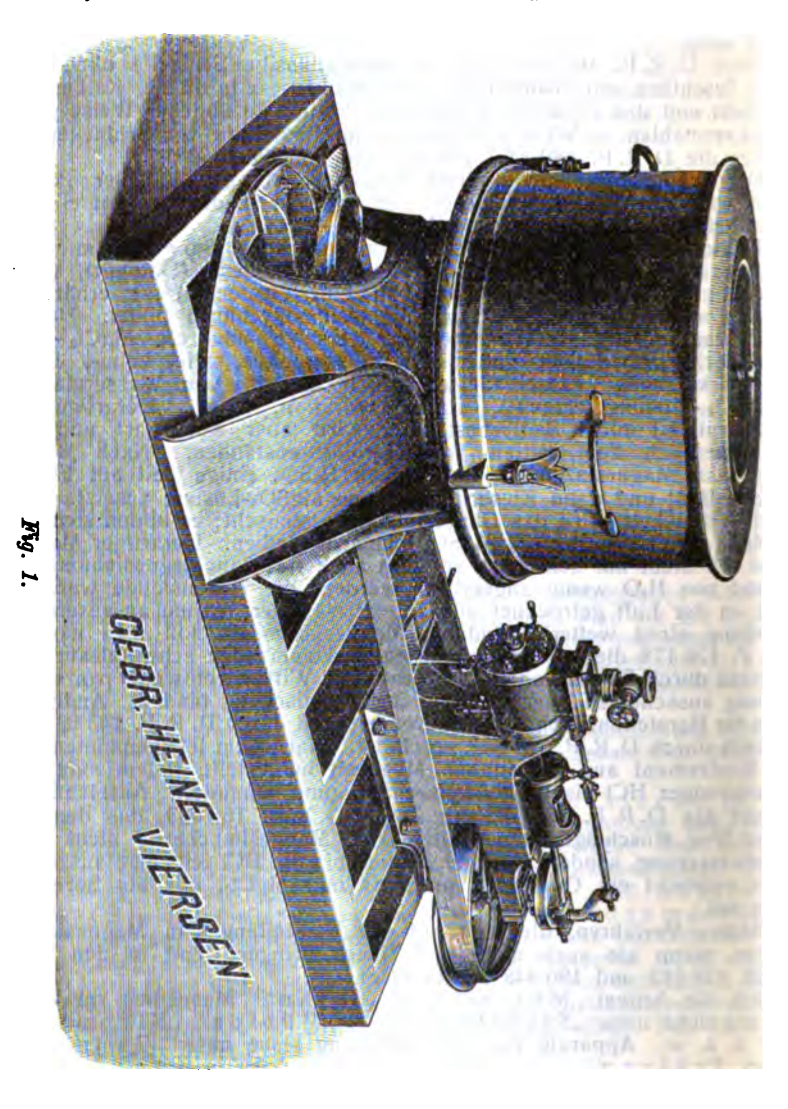


Fig. 1.

einer zylindrischen Trommel aus Drahtgewebe oder durchlöchertem Blech, welche auf einer vertikalen Welle sitzt und in schnelle Rotation versetzt wird. Man unterscheidet Zentrifugen mit o b e r e m und solche mit u n t e r e m Antriebe; die letzteren brauchen zur Aufstellung mehr Raum als die ersteren, aber sie bedürfen keines so starken Fundamentes, weil Erschütterungen in ihnen fast ganz vermieden sind. Ein wesentlicher Vorteil der Zentrifugen mit

unterem Antrieb ist, dass der Zentrifugenkessel von oben ganz frei zugänglich ist. Die Zentrifugenkessel werden aus Kupfer, Stahl, Schmiedeeisen, Bronze, Nickel, Porzellan, Steinzeug, ferner verbleit, emailliert und mit einem Hart-

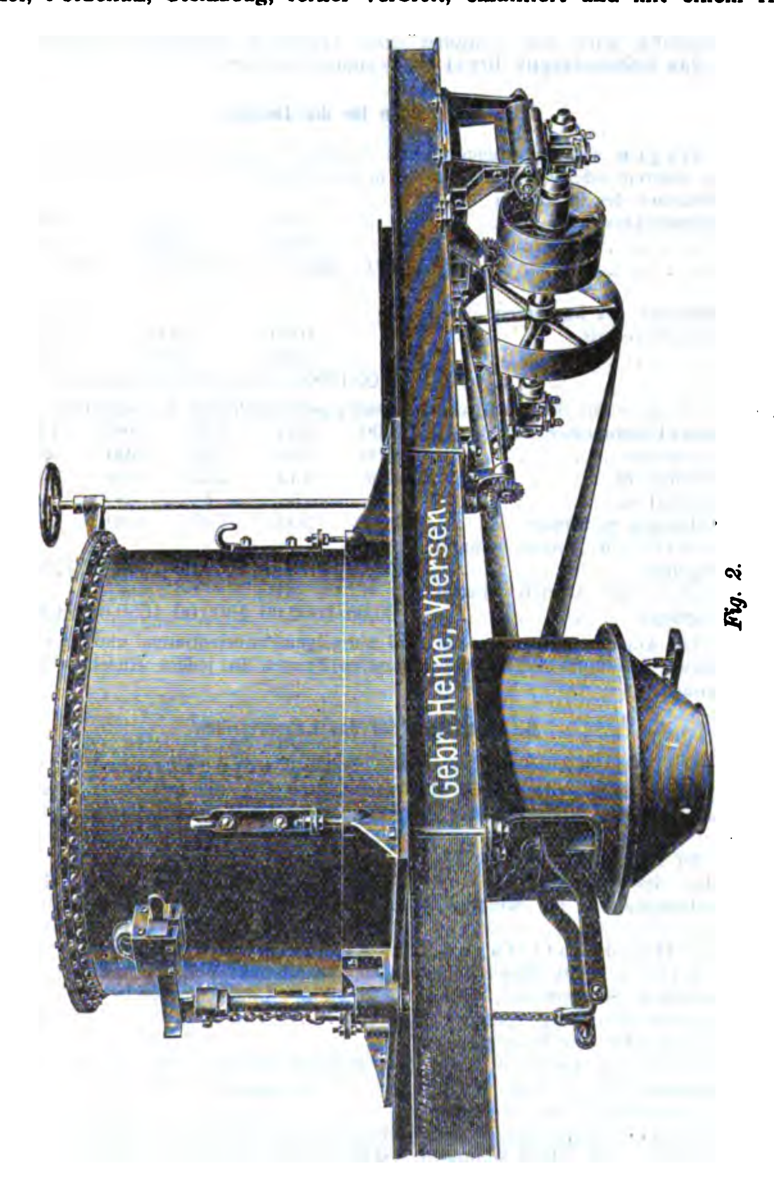


Fig. 2.

gummiüberzug geliefert. Besonders wichtig sind neuerdings auch die Nitrierzentrifugen geworden.

Die nebenstehende (erste) Figur zeigt eine patentierte Zentrifuge für die chemische Industrie zum Entlaugen von Salzen aller Art und zur Entleerung des Trommelinhaltes nach unten, mit einfachem, leicht und schnell wirkendem

Entleerungsmechanismus. An Stelle der Dampfmaschine kann ein Riemenvorgelege, Elektromotor oder Leitrollenantrieb treten.

Die zweite Abbildung zeigt ebenfalls eine patentierte Untenentleerungszentrifuge zum Entlaugen und Trocknen von Salzen und Kristallen aller Art. Diese Maschine wird auf Trägern oder Gewölbe hängend aufgestellt und befördert das Schleudergut direkt in Transportgeräte u. dgl.

A. Zentrifugen für die Technik.

Zentrifugen zum Ausschleudern von Wäsche, Geweben, Abscheiden von Öl u. s. w. mit unterem oder oberem Antrieb, in sehr verschiedener Ausführung:

Durchmesser des kupfernen Schleuderkessels	380	500	600	700	mm.
Höhe	280	300	300	350	„
Preis	225—300	300—450	600—650	800—850	Mk.
Durchmesser des kupfernen Schleuderkessels	850	1000	1200	1500	mm.
Höhe	400	400	400	425	„
Preis	1000—1100	1300—1400	1500—1600	2000—2200	Mk.

Zentrifugen für die chemische Industrie, gebräuchlichste Konstruktion:

Trommel-Durchmesser	600	700	850	1000	1200	mm.
Trommel-Höhe	300	350	400	400	400	„
Total-Inhalt ca.	85	135	227	314	458	l.
Kraftbedarf ca.	2	3	4	5	6	HP.
Umdrehungen p. Minute	1000	900	700	600	500	
Mit unterem Antrieb einschl. Vorgelege	650,00	850,00	1050,00	1350,00	1700,00	Mk.
Mit oberem Antrieb einschl. Vorgelege	800,00	1000,00	1300,00	1650,00	2100,00	„

(Die Angaben dieser Tabelle sind nur allgemein orientierend und ohne Gewähr; genaue Auskunft erteilen die liefernden Firmen in jedem einzelnen Falle auf Anfrage.)

B. Zentrifugen für das Laboratorium.

Zentrifugen für wissenschaftliche Versuchszwecke, besonders für Harnanalyse, Blut- und Milchproben u. s. w., mit zwei oder vier Haltern zum bequemen Einstellen der Reagiergläser, mit Schutzmantel:

No.	1	2	3	4	
Zahl der Reagierglashalter	2	4	2	4	
Durchm. des Schnurrades	82	82	125	125	cm.
Umdrehungszahl in der Minute	2700	2700	4000	4000	
Stück	125,00	130,00	145,00	155,00	Mk.

Kleine Handzentrifugen für klinischen Gebrauch, nach Litten, mit Räderübersetzung, verstellbarem Friktionsantrieb und starkem Schutzmantel, Höhe 46 cm, 5000 Umdrehungen in der Minute, für zwei Reagiergläser . . . . . Mk. 65,00

Dieselben für vier Reagiergläser . . . . . „ 75,00

Dieselben mit kupferner, verzinnter Schleudertrommel von 20 cm Durchmesser, 12 cm Höhe und mit verzinntem Fangmantel und Deckel, 5000 Umdrehungen in der Minute . . . . . „ 95,00

Harn-Zentrifuge zum Ausschleudern von Sedimenten in kleinen Glasröhrchen, mit 10 Glasröhrchen, 5000 Umdrehungen in der Minute „ 70,00

Eimer-Zentrifuge nach Braun, zur schnellen Bestimmung des Phosphorgehalts im flüssigen Eisen, nach der Götzschen Methode, auch für andere Zwecke gut verwertbar, kompl. mit sämtlichem Zubehör für 14 Bestimmungen, 14 mit Skala versehenen Füllgläsern und Geschwindigkeitsmesser . . . . . „ 440,00

Dazu graduierte Schleudergefässe, nach K. Bormann . . Stück „ 1,50

Viktoria-Laboratoriums-Zentrifuge zur Prüfung von Milch und Butter, nach Thörner, und zur Verwendung bei analytischen und mikroskopischen Arbeiten, mit Teller für 8 Hülsen, Schraubenschlüssel, Ölkännchen und Reserveteilen . . . . Mk. 250,00
Dazu eine Blechflasche mit 1,5 kg Zentrifugen-Öl . . . . „ 2,50
„ ein Zentrifugierteller mit 2 grossen und 2 kleinen Hülsen . . „ 40,00
„ ein Dampfbad für Gas oder Spiritus . . . . „ 14,00
„ ein Brett mit 47 Löchern für die Röhrchen . . . . „ 8,00
„ zwei Tarierbüchsen à Stück Mk. 1,50 . . . . „ 3,00
„ zwei Satz Zentrifugierröhrchen, No. 1—8, für Vollmilch, mit Vollstopfen . . . . „ 36,00
„ ein Satz dergl. für Magermilch, No 1—4 . . . . „ 9,00
„ zwei Satz Zentrifugierröhrchen für Mehl, Butter u. s. w., No. 1—4 „ 18,00
„ acht Messzylinder von 10 ccm mit 4 Glasplatten, à Stück Mk. 0,75 „ 6,00
„ je sechs Zylinder für Sputum, Holzfaser u. s. w., von 50 und 100 ccm, à Stück Mk. 1,00 . . . . „ 12,00
Dazu je vier Zentrifugierröhrchen für Harn, in zwei Grössen, à Stück Mk. 2,25 . . . . „ 18,00
„ vier Zentrifugierröhrchen für Phosphor-Bestimmung, à Stück Mk. 2,25 . . . . „ 9,00
„ vier Zentrifugierröhrchen, für Rahm, à Stück Mk. 2,25 . . . „ 9,00
„ vier Zentrifugierröhrchen zur Bestimmung der Fettsäure in Butter, Margarine u. s. w., à Stück Mk. 2,25 . . . . „ 9,00
„ zwölf Holzbüchsen für Zentrifugierröhrchen à Stück Mk. 0,75 „ 9,00
„ Ablesevorrichtung . . . . „ 3,00

Zusammen: Mk. 455,50

Zentrifugen mit direktem Turbinenbetrieb für Dampf oder Wasser:

Durchm. der Lauftrommel	200	300	375	mm.
Höhe	120	170	200	„
Umdrehungszahl der Lauftrommelwelle in der Minute	4000	3000	2500	„
Preis	120	140	200	Mk.

Dieselben Zentrifugen mit starkem Aufsatz für 2 Reagiergläser Mk. 120,00
Dieselbe mit 4 Reagiergläsern . . . . „ 130,00
Zentrifugen nach Simon, für Handbetrieb durch Schneckenrad und Schnecke mit 4 Reagiergläsern à 20 ccm Inhalt . . . . . Stück „ 50,00
Die Gläser drehen sich bei einmaligem Umdrehen der Kurbel 36 mal, so dass pro Minute 4000 Umdrehungen erreicht werden können.
Zentrifugen für elektrischen Antrieb nach Ising, mit Elektromotor, mit 2 Haltern für Reagiergläser, Batteriebetrieb durch Akkumulator oder durch 4 Elemente, exkl. Batterie . . . Stück Mk. 40,00
Dieselben mit Haltern für 4 Reagiergläser und mit stärkerem Elektromotor . . . . Stück „ 53,00
Dieselben mit Aufsatz für 4 Reagiergläser und Schutzmantel, Akkumulator oder Lichtleitungsbetrieb oder Batterie (6 Elemente), exkl. Batterie . . . . Stück „ 145,00

Zentrifugen für das Laboratorium:

Paul Altmann, Berlin NW., Luisenstr. 47.

(Siehe auch Seite 210)

Nitrier-Zentrifugen:

Gebr. Heine, Viersen (Rheinland).
Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Zentrifugen (für Nitrierzwecke):

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.
Gebr. Heine, Viersen (Rheinland).

Zentrifugen für die Technik:

Deutsche Ton- u. Steinzeug-Werke, Aktiengesellschaft, Berlin-Charlottenburg, Berlinerstr. 23.
C. G. Haubold jr., Spezialfabrik für Zentrifugen aller Systeme, Chemnitz (s. Inserat S. 211).
Gebr. Heine, Viersen (Rheinland).
Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Zentrifugen-Auskleidungen:

Franz Clouth, Rheinische Gummiwarenfabr. m. b. H., Köln-Nippes.

Zeolithe, künstliche, siehe „Permutite".

Zeresin siehe „Ceresin".

Zerium siehe „Cerium".

Zerkleinerungsmaschinen. Im einzelnen siehe die Artikel „Desintegratoren", „Feinmahlmaschinen", „Koksbrecher", „Kollergänge", „Mühlen", „Pochwerke", „Rundbrecher" und „Steinbrecher".

Zerkleinerungsmaschinen:

Brinck & Hübner, Mannheim.

Hart-Zerkleinerungsmaschinen jeder Art:

Max Friedrich & Co., Maschinenfabrik, Leipzig-Plagwitz 55.
Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Motoren dafür:

Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Zerstäuber. Körtings Zerstäuber mit Druckluftbetrieb zum Zerstäuben von Wasser oder ähnlichen Flüssigkeiten in feinster Form und in kleinen regulierbaren Mengen. Der einfache Zerstäuber gibt stündlich 10 l Flüssigkeit ab; die Menge ist mit Sicherheit bis auf 0 herab regulierbar. Durch einen Schwimmkugel-Regler wird die Leistung von der Veränderung der Saughöhe unabhängig gemacht. Die Apparate werden als einfache und als doppelte Zerstäuber gebaut.

Einfache Zerstäuber	Mk.	60,00
1 Satz Absperrhähne dazu	„	12,00
Doppelte Zerstäuber	„	100,00
1 Satz Absperrhähne dazu	„	15,00
Schwimmkugel-Regler mit Siebtopf und Absperrventil	„	150,00

Zeugdruck. (Stoffdruckerei.) Man bedruckt die Stoffe mittels Kupferdruckwalzen, in welche die Muster vertieft eingeschnitten sind. Um ein Auslaufen der aufgedruckten Farb- und Beizflüssigkeiten zu verhüten, werden dieselben verdickt, und zwar kommen als Verdickungsmittel Stärke, Dextrin, Albumin, Gummi arabicum, Tragant und Gelatine in Betracht. Die bedruckten Zeuge werden zum Trocknen über erhitzte Dampfplatten oder durch Dampfkammern geführt; auch Heissluftkammern unter gleichzeitiger Anwendung von Exhaustoren kommen in Betracht. Auf den getrockneten Stoffen werden die Muster durch Dämpfen, d. h. Durchziehen durch Dampfkessel, fixiert.

Man druckt entweder die verdickten Farbstoffe direkt auf (direkter Druck), oder man druckt Substanzen (Reserven) auf, die beim späteren Eintauchen des Stückes in das Farbbad die Aufnahme des Farbstoffs an den bedruckten Stellen hindern (Reservagedruck), oder man färbt schliesslich zunächst das ganze Stück und bedruckt es danach mit Agentien, die den Farbstoff an den betreffenden Stellen zerstören (Ätzdruck).

Direkte Baumwollfarbstoffe (vgl. den Artikel „Substantive Farbstoffe") werden im Zeugdruck nicht gerade häufig verwendet, da sie

wenig waschecht sind. Man druckt sie unter Verdickung mit Albumin direkt auf, oder man ätzt weisse Muster in das ausgefärbte Zeug, indem man nachträglich Zinnsalz, Zinnacetat oder Zinkstaub + $NaHSO_3$ aufdruckt; nach dem Ätzdruck wird gedämpft, gewaschen und getrocknet. Derartige Ätzdrucke eignen sich für alle Azofarbstoffe, da diese durch die genannten Reduktionsmittel in farblose Produkte übergeführt werden. Will man b u n t ätzen, so setzt man der aufzudruckenden Ätze Farbstoffe zu, die durch Reduktionsmittel nicht verändert werden; man erhält so farbige Muster auf andersfarbigem Grund.

B a s i s c h e F a r b s t o f f e (s. d.) druckt man meistens in einer Mischung mit Tannin und Essigsäure auf: Beim Dämpfen entweicht letztere, und der entstandene Tannin-Farblack wird unlöslich. Nach dem Dämpfen muss man die Zeuge durch ein warmes Brechweinsteinbad ziehen, um die Waschechtheit des Farblacks zu erhöhen. Man kann das Gewebe auch mit Tannin bedrucken, durch Brechweinstein ziehen und schliesslich mit basischen Farbstoffen ausfärben; beim Waschen bleiben nur die gebeizten Muster gefärbt.

B e i z e n f a r b s t o f f e (s. d.) druckt man entweder direkt mit Verdickungsmitteln, basischen Metalloxydsalzen (Tonerdebeizen, Chrombeizen, Eisenbeizen u. s. w.) und Essigsäure auf und dämpft sie dann; da die Bildung des Farblacks erst beim Dämpfen erfolgt, bezeichnet man die Beizenfarbstoffe im Zeugdruck auch als D a m p f f a r b e n. Oder man bedruckt die Stoffe mit verdickten Beizen, fixiert, trocknet und färbt dann mit einem Beizenfarbstoff, der so ebenfalls nur an den gebeizten Stellen fixiert wird. Beim Reservagedruck wird das Zeug mit Weinsäure oder Zitronensäure bedruckt und getrocknet; das danach zur Einwirkung gelangende Gemisch von Beizenfarbstoff und Beize kann sich an den sauer reservierten Stellen nicht fixieren. Beim Ätzdruck bedruckt man das vorgebeizte Zeug mit schwachen Säuren und färbt dann aus; dagegen werden schon gefärbte Zeuge mit oxydierenden Agentien, so $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$, mit Chlor abgebenden Gemischen u. s. w. geätzt.

Von Wichtigkeit sind schliesslich für den Zeugdruck diejenigen Farbstoffe, die erst auf der Faser erzeugt werden; es würde zu weit führen, hier darauf und auf sonstige Methoden des Zeugdrucks einzugehen.

Der Zeugdruck kommt hauptsächlich für Kattun (K a t t u n d r u c k e r e i) in Betracht. Für den W o l l d r u c k werden namentlich die beim Kattundruck fast gar nicht verwendeten s a u e r e n Farbstoffe (s. d.) benutzt Man druckt sie, verdickt, unter Zusatz von Säuren auf die gechlorte Wolle und dämpft dann; die meisten saueren Farbstoffe lassen sich mit Reduktionsmitteln ätzen.

Der S e i d e n d r u c k wird wie der Wolldruck gehandhabt; ausser dem direkten Druck und dem Ätzdruck bedient man sich auch hier des Reservagedrucks, indem man die seidenen Gewebe mit Fettreserven bedruckt und dann ausfärbt.

Verbesserungen und Neuerungen auf dem Gebiete des Zeugdrucks tauchen in jedem Jahre in so ausserordentlich grosser Menge auf, dass wir selbst auf eine blosse Aufzählung von vornherein verzichten müssen. Wir verweisen nur auf die ausgedehnte Verwendung, welche neuerdings die H y d r o s u l f i t e als Ätzmittel im Zeugdruck finden. Diese Art der Verwendung war bisher mit mancherlei Schwierigkeiten verknüpft, welche besonders in der geringen Konzentration der bis jetzt zugänglichen Natriumhydrosulfitlösungen und der leichten Oxydierbarkeit des Präparates lagen. Den Übelstand beseitigt das D. R. P. 133 478. Hiernach hat man gefunden, dass Hydrosulfite in konzentrierter sowie fester Form, besonders aber auch die Doppelsalze der hydroschwefligen Säure, sich vermöge ihrer Beständigkeit und verhältnismässig guten Löslichkeit für Ätzzwecke ganz hervorragend eignen, indem es durch deren Verwendung möglich ist, genügend grosse Mengen des wirksamen Mittels in die Druckpaste zu bringen. Auf diese Weise können Färbungen auf Wolle, Baumwolle und Seide wie auf gemischten Geweben schön rein weissgeätzt werden. Das schönste Weiss wird bei Verwendung von Zinknatriumhydrosulfit erhalten, infolge des sich auf der Faser

mit niederschlagenden Zinkhydroxyds. Durch Zusatz von gegen Hydrosulfit beständigen Farbstoffen zur Druckpaste lassen sich auch Bunteffekte erzielen. Das Verfahren ist anwendbar auf Färbungen mit Azofarbstoffen substantiver oder saurer Natur, auf basische Farbstoffe und die Sulfosäuren der Triphenylmethanfarbstoffe, sowie für, auf der Faser entwickelte, Färbungen. Den Ätzpasten können auch Lösungsmittel (Azetin, Glyzerin), Alkalien, alkalisch wirkende Salze, Albuminate oder organische Säuren zugesetzt werden. — Nach einem Zusatzpatent No. 135 725 der gleichen Firma hat sich auch ein Zusatz von Bisulfiten zur Ätzmasse von Vorteil erwiesen, da alsdann auch die im allgemeinen schwerer ätzbaren Farbstoffe sich mit grosser Leichtigkeit ätzen lassen. Vgl. hierzu das Franz. Pat. 297 370 mit seinen drei Zusätzen. — Die Anwendung der Hydrosulfite in der Druckerei nimmt fortwährend zu. Namentlich wird das Hydrosulfitpräparat Hyraldit viel verwendet; über dieses sowie über die Methoden der Herstellung, Reinigung und Haltbarmachung von Hydrosulfiten siehe den Artikel „Hydrosulfite". Dort sind auch die ebenfalls für den Ätzdruck wichtigen Präparate Eradit und Rongalit erwähnt. Bei dem gewaltigen Anwachsen der Literatur über diesen Gegenstand, ist es unmöglich, hier weiter darauf einzugehen; wir verweisen auf den schönen Artikel von Henri Schmid „Die Anwendung der haltbaren Hydrosulfite in der Druckerei" (Chem. Ztg. 1905, 609 ff.).

In den letzten beiden Jahren hat der Wolldruck besondere Verbreitung gefunden, und noch mehr scheint sich das Ätzen der Wolle mit Hydrosulfiten einzuführen. —

Das Franz. Pat. 341 007 schützt ein neues Druckverfahren, wobei alkohollösliche Zelluloseazetate als Ersatz für Verdickungs- bzw. Fixierungsmittel zur Erzeugung von Zeugmustern dienen; so bedruckte Gewebe zeigen nicht nur lebhaftere Nuancen und bessere Waschechtheit, sondern auch grössere Weichheit als die mit Albuminfarben bedruckten Gewebe, welche sich infolge der koagulierten Eiweissschicht hart anfühlen.

Die D. R. P. 139 217, 140 602 und 141 450 sowie das Franz. Pat. 338 831 betreffen Verfahren zum Indigodruck.

Zwei eigenartige Verfahren, die mit zur Zeugdruckerei gehören, aber von den sonst dabei üblichen Methoden grundsätzlich verschieden sind, müssen noch kurz erörtert werden, nämlich das Cadgènesche Zerstäubungsverfahren und das Rolffsche photomechanische Druckverfahren.

Das sehr interessante, durch mehrere Patente geschützte Zerstäubungsverfahren von Cadgène besteht im Prinzip darin, dass der Stoff an einer Reihe von Düsenöffnungen vorbeiläuft. Diese Düsen saugen aus geeigneten Behältern gefärbte Lösungen an und zerstäuben sie als feinen Dunst gegen das Seidenstück. Wie man sieht, ist die Sache im Grunde sehr einfach, und doch gestattet der Cadgènesche Apparat die Erzielung wunderbarer Effekte, und zwar durch verschiedene Einrichtungen, die wir hier wenigstens streifen möchten: Im einfachsten Falle stehen die zerstäubenden Düsen fest, und dann entstehen bei gleichmässigem Lauf des Stoffes parallele Färbungsstreifen, die in der Mitte am dunkelsten sind und einen zarten Ombré-Effekt zeigen. Da man die Entfernung der Düsen voneinander ändern kann und da man weiter die Stärke der Farblösungen in den einzelnen Düsen zu variieren sowie auch verschiedene Farben miteinander zu kombinieren vermag, so lassen sich ausserordentlich wechselnde Effekte von hoher Schönheit mit Leichtigkeit erzielen. Nun aber kommt weiter dazu, dass durch geeignete mechanische Vorrichtungen die Düsenreihe in Bewegung gesetzt werden kann, und zwar kann man sie horizontal hin und her, vertikal auf und ab, schräg, in Kurven u. s. w. bewegen. Die Zerstäubungsstrahlen lassen sich periodisch stärker oder schwächer machen, und dem Stoff selbst kann ebenfalls eine periodisch wechselnde Bewegung gegeben werden. Am besten eignet sich das Verfahren für Seidenstoffe, einerseits weil auf diesen die Pracht und der Glanz der Farben am besten zur Geltung kommen, anderseits aber auch deshalb, weil die Seide

sich sehr leicht netzen lässt und leicht unmittelbar getrocknet werden kann, so dass feinere Abstufungen der Farbentöne als mit irgendeinem anderen Textilmaterial erzeugt werden. Die Farbstoffe werden in den meisten Fällen in wässeriger Lösung verwendet; bei „Faille-“ und „Surrah-“Geweben bedient man sich alkoholischer Farbstofflösungen, damit die Stoffe ihre charakteristischen Eigenschaften nicht verlieren. Das Gewebe geht mit einem Mitläufer von oben nach unten, wird von den farbigen Dampfstrahlen getroffen und läuft über Trockenvorrichtungen, Gasbrenner, dann Trockenzylinder und fällt in Falten ab. Bei dünnen Seidenstoffen wie „Pongée“ muss das Gewebe rascher vorbeigleiten, bei Atlas, Halbseide u. s. w. muss die Geschwindigkeit verlangsamt werden. Für Regenbogenfarben, d. h. irisierende Effekte, welche durch kurbelartige Bewegung der Zerstäuber bedingt werden, wobei der Stoff relativ langsam läuft, braucht man 4—5 Minuten für ein 60 m langes Stück: die Farbstoffmengen sind sehr klein, der Apparat ist ausserordentlich einfach. Übrigens ist in neuester Zeit die Priorität des Zerstäubungsverfahrens von Knapstein für sich in Anspruch genommen worden. —

Als eine hervorragende Neuerung im Zeugdruck ist das Rolffsche Photogravüre- und Dreifarbendruck-Verfahren zu bezeichnen, über das der Erfinder auf dem V. Intern. Kongr. f. angew. Chem. Berlin 1903 durch einen Vortrag unterrichtete: Die Hauptschwierigkeit lag darin, eine ganz gleichmässige lichtempfindliche Schicht auf der Walze zu erzeugen, und dies gelang dem Erfinder nach vielen vergeblichen Versuchen auf spiralförmigem Wege.

Hiermit war die Hauptschwierigkeit beseitigt, denn in allem andern konnte er sich an den Illustrationsdruck auf Papier und im besonderen an den sogenannten Rasterdruck[1]) anlehnen. Als lichtempfindliche Schicht wird meistens Chromfischleim benutzt, der die Eigenschaft hat, an den belichteten Stellen in Wasser unlöslich zu werden, dagegen an den unbelichteten Stellen löslich zu bleiben. Von dem aufzudruckenden Bild stellt man einen Rasterfilm her, bringt den biegsamen Film auf die mit der Schicht versehene kupferne Walze, kopiert an der Sonne oder bei elektrischem Licht und entwickelt das Bild dann durch Drehen der Walze im Wasser; hierbei löst sich der Chromleim an den nicht belichteten Stellen von der Walze ab, und das blanke Kupfer kommt hier zum Vorschein. Dann trocknet man die Schicht, erhitzt nun die Walze solange, bis der Fischleim eine ganz harte Masse bildet, und ätzt die Walze endlich, worauf sie zur Ausführung der Drucke fertig ist. — Handelt es sich nicht um einfarbige sondern um mehrfarbige Muster, so erzeugt man für jede einzelne Farbe das Muster photographisch auf einer kleinen Stahlwalze als harte Reliefmolette und presst diese dann auf eine kupferne Druckwalze. Handelt es sich um ganz feine Tonabstufungen, so zeichnet man die Muster in Tusche auf und bringt sie dann durch den Raster auf den Film und weiter auf die Moletten. Der Raster gibt dabei die Tonunterschiede so vorzüglich wieder, dass z. B. bei Blumen, die sonst in 6 Farben gedruckt wurden, Rolffs den gleichen Effekt mit 3 Farben erzielt. Schon bis hierher ist das geschilderte Verfahren ausserordentlich interessant, und die herumgezeigten Muster bewiesen, wie schöne Resultate sich damit erzielen lassen. Aber der Erfinder ist noch weiter gegangen: er hat sich an das Schwierigste auf dem Gebiete des Papierdrucks, an den Dreifarbendruck, gewagt und auch diesen der Kattundruckerei nutzbar gemacht. Bekanntermassen besteht der Dreifarbendruck darin, dass man das aufzunehmende Bild durch geeignete Lichtfilter in seine Grundfarben Gelb, Blau und Rot zerlegt. Die so erhaltenen Teilbilder werden direkt in die Walzen geätzt, und man erzielt auf diese Weise Bilder und Muster in einer 10—20 mal kürzeren Zeit als früher. Man braucht ferner in jedem Falle und auch für die kompliziertesten Farbeneffekte nur noch drei Walzen, druckt viel schneller, spart Walzen, spart am Schleifen von Rackeln sowie an Farbe selbst und spart endlich auch an Hilfskräften. Ursprünglich hatte Rolffs sein Verfahren, das natürlich durch

---

[1]) Bekanntlich besteht der Rasterdruck darin, dass man das ganze Bild in ein Netz von Punkten zerlegt.

Patente geschützt ist, nur für den Kattundruck ausgearbeitet, doch hat es auch für den Tapetendruck schnell Bedeutung gewonnen.

Annähernd das gleiche Verfahren zur photographischen Druckwalzenerzeugung hat auch Meyer veröffentlicht und als seine Erfindung in Anspruch genommen. Etwas davon verschieden ist das Verfahren von Wolkoff, und zwar wird hier die lichtempfindliche Schicht nicht auf der Walze, sondern auf ebenen Flächen belichtet. Die Chromgelatineschicht befindet sich auf Papier, wird nach der Belichtung auf diesem entwickelt und dann erst durch Abrollen auf die Walze übertragen.

Ziegel (Mauersteine). Man hat zu unterscheiden zwischen wetterbeständigen Ziegeln (Mauerziegeln) und feuerfesten Ziegeln.

Für feuerfeste Ziegel verwendet man einen möglichst schwer schmelzbaren, an Flussmitteln armen Schieferton, der mehrmals gebrannt und dann mit einem fetten plastischen Ton vermischt wird. Die feuerfesten Dinassteine (Dinas bricks; Flinkshiresteine) werden durch Anrühren von reinem Quarz mit etwas Kalkmilch geformt.

Das Rohmaterial für die gewöhnlichen Mauerziegel sind kalkreiche Tone (Tonmergel), wie sie sich namentlich in Norddeutschland in mächtigen Ablagerungen finden. Sie enthalten $CaCO_3$ nicht nur in feiner Verteilung sondern oft auch in grösseren Stücken (Kalknieren), daneben Eisenocker, Sand, Feldspattrümmer u. s. w. Sind die Tone zu fett, so werden sie mit Sand gemischt.

Die geförderten Tone lockert man durch längeres Lagern auf; hierauf werden sie, sofern gröbere Verunreinigungen vorhanden sind, geschlämmt. Man arbeitet dann den Ziegelton in stehenden oder liegenden Knetmaschinen (Tonschneidern) durch, vor allem dann, wenn eine Mischung verschiedener Materialien in Frage kommt.

Das Formen der Ziegel geschieht entweder von Hand in hölzernen oder eisernen Formen oder aber in besonderen Ziegelpressen. Häufig sind die Tonschneider so eingerichtet, dass die durchgeknetete plastische Masse in Form eines langen Stranges heraustritt, dessen Querschnitt demjenigen der Ziegel genau entspricht; es braucht dann nur die Masse in Länge der einzelnen Ziegel durchschnitten werden.

Die geformten Steine werden in Schuppen oder aber künstlich durch die strahlende Wärme des Brennofens getrocknet. Zum Brennen der getrockneten Ziegel dient namentlich der Hoffmannsche Ringofen; derselbe besteht aus 12—20 unter einander verbundenen Abteilungen, deren jede 5000—20 000 Stück Ziegel fasst. Die Heizung geschieht mittels Kohle oder aber durch Generatorgas. Während in einem Teile der Kammern die Steine in Glut stehen, kühlen in andern Abteilungen die Ziegel eben ab; ein dritter Teil der Kammern wird zur gleichen Zeit entleert, während wieder andere mit getrockneten Ziegeln beschickt werden. Die abziehenden Ofengase wärmen die frisch eingebrachten Steine vor. Das Feuer wandert also in den Ringöfen im Kreise herum; man erzielt dies durch verschiedene Stellung der Feuerschieber u. s. w.

Die Farbe der Ziegel ist verschieden nach der Art der Zusammensetzung, dem Gang des Brandes und der Zusammensetzung der Feuergase (oxydierende oder reduzierende Gase). Verblendsteine färbt man auch durch Metalloxyde, oder sie erhalten irgend eine Glasur.

Die beim Brennen zu stark erhitzten (verglasten) Mauersteine werden Klinker genannt; dieselbe Bezeichnung führen auch feuerfeste Steine, welche aus besonders geeigneten Tonen durch Zusatz von gebranntem Ziegelmehl erhalten werden.

Für Fabrikate, die besonders gleichmässig ausfallen müssen, wie Formsteine und Verblender, benutzt man besser nicht kalkreiche, sondern kalkarme Tone, oder man mischt die kalkreichen fetten Alluvialtone mit feuerfesten Tonmaterialien, wie Schamotteabfällen u. s. w. Derartige, für unverputzte Rohbauten benutzte Ziegel werden besonders sorgfältig geformt und nachbearbeitet; beim Brennen schützt man sie durch geeignete Vorrichtungen vor der verunreinigenden Flugasche, oder, noch besser, man brennt mit Gasfeuerung.

Ziegelei-Maschinen.

Schlagmühlen zur Vermahlung von Ton siehe unter „**Desintegratoren**".
Kugelmühlen siehe unter „**Mühlen**".
Walzenmühlen siehe unter „**Mühlen**".
Kollergänge (s. d.).

Trog-Mischmaschinen.

Durchmesser des Blechtroges	mm	400	500	630	800
Länge desselben	„	2500	2500	2850	3000
Durchmesser der Riemenscheibe	„	600	800	860	1200
Breite derselben	„	110	130	160	180
Umdrehungen der Riemenscheibe	in der Minute	120	120	125	80
Kraftbedarf der Maschine	etwa HP	3—4	4—6	8—10	10—12
Leistung in der Stunde	„ cbm	4	5	7	10
Gewicht der vollständigen Maschine	„ kg	720	1050	1490	2400
Preis der vollständigen Maschine	Mk.	900	1150	1500	1900
Preis der Ankerbolzen und Platten	„	30	35	40	50

Stehende Knetmaschinen (Knetzylinder). In der Maschine findet ein Kneten und Mischen der eingebrachten Stoffe unter gleichzeitiger Fortbewegung nach der Austrittsöffnung zu statt.

Durchmesser des Knetzylinders	mm	350	450	600	800
Länge des Knetzylinders	„	1500	1500	1700	2000
Durchmesser der Riemenscheibe	„	700	1000	1100	1100
Breite derselben	„	130	150	160	180
Umdrehungen derselben	in der Minute	68	54	49	120
Umdrehungen der Messerwelle	„ „	17	13,5	10	7,5
Kraftbedarf der Maschine	etwa HP	3	4	5—6	9—12
Raumverbrauch: Länge	m	1,4	1,6	1,8	2,1
Raumverbrauch: Breite	„	0,8	1,1	1,3	1,6
Raumverbrauch: Höhe	„	2,5	2,8	3,0	3,8
Leistung in der Stunde	etwa cbm	2	3	5	10
Gewicht der vollständigen Maschine	„ kg	1000	1600	2100	3300
Preis der vollständigen Maschine	Mk.	900	1200	1700	2200
Preis der Ankerbolzen und Platten	„	30	35	40	60

Liegende Knetmaschinen mit gusseisernem Rumpf, angeschraubtem zweiteiligem Knetzylinder und vorderem Verschluss, sowie einer stählernen mit Knetflügeln (Messern) besetzten Welle für Ton, Lehm u. s. w.

Lichter Durchmesser am Mischkasten	mm	230	300	350	400	450
Durchmesser der Riemenscheibe	„	800	700	800	900	1000
Breite derselben	„	150	175	180	200	220
Umdrehungen derselben	in der Minute	125	200	165	135	120
Kraftverbrauch der Maschine	etwa HP	4—6	6—8	8—10	10—12	12—15
Ständliche Leistung	„ kg	2000	2500	3500	4500	5000
Gewicht der vollständigen Maschine	„ „	1250	1950	2250	2900	3600
Preis der vollständigen Maschine ohne Abschneide-Apparat und ohne Kopfstück, aber mit Verschluss der Austrittsöffnung	Mk.	1075	1490	1695	2060	2480
Preis der Ankerbolzen und -Platten	„	40	45	50	65	90

Ziegelmaschinen für Zementwerke mit Bewässerungs-Mundstück für Vollsteine an Stelle des vorderen Verschlusses, sonst genau wie die vor-

erwähnten liegenden Knetmaschinen konstruiert, jedoch ausserdem mit Abschneide-Apparat (mit verstellbaren Stahldrähten und Filzrollen) ausgestattet. Die Maschinen können auch zur Anfertigung von Hohlsteinen verwendet werden, doch ist dann die Leistung geringer und der Kraftbedarf höher.

Lichter Durchmesser am Mischkasten, mm	230	300	350	400	450
Durchmesser der Riemenscheiben . . „	800	700	800	900	1000
Breite derselben . . . . „	150	175	180	200	1220
Umdrehungen derselben . . i. d. Minute	125	200	165	135	120
Kraftbedarf der Maschine . . etwa HP	4—6	6—8	8—10	10—12	12—15
Stündl. Leistung an Vollsteinen, etwa Stück	600—800	800-1100	1100—1400	1400—1800	1800—2200
Gewicht der vollst. Maschine . . etwa kg	1800	2400	3000	3750	4800
Preis der vollst. Maschine mit Bewässerungs-Mundstück für Vollsteine u. Abschneide-Apparat . . . . Mk.	2035	2410	2695	3110	3730
Preis der Ankerbolzen und -Platten . „	40	45	50	65	90

Ziegelpressen, bestehend aus Einwurfkasten mit zwei Speisenwalzen, Presszylinder mit Pressschnecke, Presskopf, Mundstück und Abschneide-Apparat.

Leistung im Reichsformat	Ohne Walzwerk mit Abschneide-Apparat						Mit Walzwerk und Abschneidetisch	
	Kraft-Bedarf	Gewicht der Ziegelpresse	Preis der Ziegelpresse	Preis einer Messerwelle	Preis eines Satzes Messer	Preis eines Satzes Messerschutz	Gewicht	Preis
Stück	HP	kg	Mk.	Mk.	Mk.	Mk.	kg	Mk.
800—1000	8—10	2500	1600	70	80	30	4000	2350
1200—1500	12—15	3000	2000	90	100	36	4700	2850
1500—1800	18—20	3800	2400	100	120	42	5800	3400
1800—2100	20—25	4500	2800	125	150	48	7000	4050
2200—2500	25—30	5500	3000	150	180	60	8300	4400

Ringöfen. Die Baukosten betragen einschliesslich Material, Schornstein und einfachem Dach für eine Sommerleistung (200 Brenntage) nach Normalsteinen berechnet:

Für	1/2	1	1 1/2	2	3	4	Millionen Normalsteine
	8000	13 000	17 000	20 000	24 000	30 000	Mk.

Trog-Mischmaschinen, stehende und liegende Knetmaschinen für Ton und Lehm, Ziegelmaschinen für Zementwerke, Ziegelpressen:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Motoren dafür:

Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Zimalium siehe „Aluminiumlegierungen" No. 12.

Zimtaldehyd. $C_6H_5 . CH : CH . COH$. Man gewinnt ihn aus echtem Zimtöl oder aus Kassiaöl durch Ausschütteln mit Bisulfit. Zur synthetischen Darstellung lässt man nach Peine 10 T. Benzaldehyd, 900 T. H_2O, 10 T. 10 %ige Natronlauge und 15 T. Azetaldehyd bei 30° 8—10 Tage stehen, nimmt sodann in Äther auf und fraktioniert im luftverdünnten Raum. S. P. 128—130°; Erst. P. — 7,5°. Er ist der wesentliche Bestandteil des Zimtöls (s. d.), das er für fast alle Zwecke ersetzen kann.

Zimtaldehyd, chlorfrei . . . . 1 kg Mk. 15,00

Zimtalkohol (Styron). $C_6H_5 . CH : CH . CH_2 . OH$. In Form des Styrazins an Zimtsäure gebunden findet er sich im Perubalsam und

im flüssigen Storax. Aus letzterem isoliert man das Styrazin auf umständliche Weise und gewinnt dann daraus durch Verseifen mit Kalilauge und Ausschütteln mit Äther den Zimtalkohol. Derselbe bildet Kristalle vom Sch. P. 33°, S. P. 250°, riecht stark und angenehm nach Rosen, nebenbei etwas nach Hyazinthen und wird für Parfüms und Seifen viel benutzt.

Zimtalkohol . . . . 1 kg Mk. 65,00

Zimtöl. Man hat zu unterscheiden das eigentliche Zimtöl (Ceylonzimtöl; *Oleum Cinnamomi zeylonici*) und das Zimtkassiaöl (Kassiaöl; *Oleum Cassiae; Oleum Cinnamomi Cassiae*).

Ersteres wird aus dem Abfall der Ceylonzimtrinde durch Destillation mit Salzwasser gewonnen, ist zuerst goldgelb, später rotbraun und hat feinen Zimtgeruch. Sp. G. (bei 15°) 1,025—1,035; es enthält 70—90 % Zimtaldehyd (vgl. unter „Riechstoffe, künstliche"), daneben Essigsäurezimtester. Man gewinnt das Zimtkassienöl aus Rinde, Kelchen, Früchten, Blättern, Blüten u. s. w. des Zimtkassienbaums durch Destillation mit Wasser.

Beide genannten ätherischen Öle werden in der Parfümerie und Likörfabrikation benutzt; das Ceylonzimtöl wird häufig mit Zimtkassienöl verfälscht.

Ersatzstoffe für Zimtöle hat man auf verschiedene Weise darzustellen versucht. Zur Darstellung von künstlichem Ceylon-Zimtöl mischt man nach dem D. R. P. 134 789 folgende Verbindungen, und zwar beispielsweise in den dazu gesetzten Gewichtsverhältnissen: 700 g Zimtaldehyd, 10 g Eugenol, 20 g normales Amylmethylketon, 5 g Nonylaldehyd, 3 g Kuminaldehyd, 43 g Karyophyllen, 22 g Linalool, 20 g Linalylbutyrat, 45 g Zymol, 5 g Benzaldehyd, 5 g Phenylpropylaldehyd, 2 g Furfurol, 20 g Pinen und 20 g Eugenolmethyläther.

Künstliches Kassienblütenöl erhält man nach dem D. R. P. 139 635 durch Mischung folgender Verbindungen, und zwar beispielsweise in den dazu bemerkten Gewichtsverhältnissen: 550 T. Salizylsäuremethylester, 200 T. Benzylalkohol, 80 T. Linalool, 12 T. Geraniol, 28 T. Terpineol, 20 T. Jonon, 60 T. Iron, 20 T. Dezylaldehyd und 30 T. Kuminaldehyd. Das Zusatz-D. R. P. 150 170 lässt den im Hauptpatente angeführten Stoffen noch Anisaldehyd, Eugenol, Eugenolmethyläther und Benzaldehyd zusetzen. — Das D. R. P. 150 501 verwendet zur Darstellung von künstl. Kassienblütenöl ein Gemisch verschiedener Verbindungen, denen ein besonderer Alkohol $C_{15}H_{26}O$ vom sp. G. 0,885 und dem Brechungsindex $n_D = 1,4888$, S. P. (unter 10 mm) 160° (siehe „Farnesol"), zugesetzt wird.

Prüfung: Nach A. Pauchand (Chem. Ztg. 1904 Rep. 80) verfährt man zur Wertbestimmung von Zimtöl, wie folgt:

10 g Zimtöl werden in einen Erlemeyerkolben von 150 ccm gegeben, mit 20 ccm einer 30 %igen Natriumbisulfitlösung versetzt und unter beständigem Umschwenken im Dampfbade erwärmt. Nachdem sich die anfänglich gebildete gelbe Masse wieder gelöst hat, setzt man unter Umschwenken und Erwärmen nach und nach noch 40 ccm Natriumbisulfitlösung hinzu. Man lässt erkalten, bringt die Flüssigkeit in einen Scheidetrichter, gibt noch 10 ccm Äther hinzu und schüttelt kräftig durch. Nach Trennung der Schichten lässt man die wässerige Schicht ab, bringt die ätherische Lösung in einen tarierten Erlenmeyerkolben, schüttelt nochmals mit 20 ccm Äther aus, verdampft die vereinigten ätherischen Lösungen, trocknet bei [illegible] und wägt.

Zimtöl, Ceylon . . . . 1 kg Mk. 120,00
Zimtblätteröl . . . . 1 „ „ 8,00
Kassiaöl D. A. IV (80—85 %) . . . . 1 „ „ 10,75
„ rektif. . . . . 1 „ „ 13,00
Kassienblütenöl . . . . 1 „ „ 900,00
„ künstl. . . . . 1 kg Mk. 320,00—460,00

Zimtsäure (*Acidum cinnamylicum*). $C_6H_5 . CH : CH . CO_2H$. Man kann sie entweder aus natürlich vorkommenden Materialien gewinnen oder sie synthetisch darstellen. In ersterem Falle destilliert man Storax (siehe unter „Balsame") mit überschüssiger Natronlauge, wobei Styrol und

Zimtalkohol abgetrieben werden, während zimtsaures Natrium im Destillationsrückstande verbleibt; aus letzterem wird die Säure selbst durch HCl abgeschieden, worauf man sie durch Lösen in Ammoniumkarbonatlösung, nochmalige Fällung durch HCl und Umkristallisieren aus heissem H_2O reinigt.

Synthetisch erhält man sie z. B. durch Erhitzen von Benzalchlorid mit Natriumazetat im Autoklaven auf 180—200°:

$$C_6H_5 . CHCl_2 + CH_3 . CO_2Na = C_6H_5 . CH : CH . CO_2H + HCl + NaCl.$$

Auch aus Benzaldiazetat hat man sie dargestellt, ferner aus Benzylidenazeton, endlich durch Erhitzen von Benzaldehyd mit Natriumazetat in Gegenwart von Essigsäureanhydrid. —

Nach dem D. R. P. 53 671 stellt man Zimtsäureäthylester, wie folgt, her: Zu alkoholfreiem Essigäther (etwa 5—6 mol.), in Eiswasser gekühlt, fügt man fein geschnittenes Natrium (1 Atom). Alsdann lässt man Benzaldehyd allmählich hinzufliessen, so dass die Reaktion nie zu lebhaft wird. Wenn alles Natrium verschwunden ist, wird eine dem Natrium entsprechende Menge Essigsäure zugesetzt. Durch Verdünnen mit Wasser scheidet man hierauf den Äther ab, trennt die ölige Schicht, trocknet mit Chlorcalcium, destilliert den Essigäther aus dem Wasserbade ab und rektifiziert den Ester, der gleich sehr konstant (260—275°) übergeht. Aus dem so gewonnenen Ester lässt sich durch Nitrieren die o-Nitrozimtsäure am besten erhalten.

Die Zimtsäure bildet farblose, schwer in kaltem, leichter in heissem H_2O und in Alkohol lösliche Kristalle, Sch. P. 133°; S. P. 190°.

Die Zimtsäure und die daraus durch Nitrieren erhaltene o-Nitrozimtsäure dienen zur Darstellung von o-Nitrophenylpropiolsäure (siehe unter „Propiolsäure"), zur Gewinnung mehrerer künstlicher Riechstoffe und Farbstoffe. Endlich benutzt man die Zimtsäure medizinisch.

Prüfung: Zur Gehaltsbestimmung löst man 1 g Zimtsäure in 10 ccm N-Natronlauge und etwas Wasser und titriert mit N-Salzsäure; 1 ccm verbrauchter Normallauge = 0,14808 g Zimtsäure.

Als Verunreinigungen kommen Mineralstoffe, Schwefelsäure, Salzsäure, Benzoesäure und fremde organische Stoffe (Harzbestandteile u. s. w.) in Betracht. Beim Veraschen und gelinden Glühen darf 1 g Zimtsäure keinen Rückstand hinterlassen. Eine Lösung von 1 g Zimtsäure in 25 ccm siedendem Wasser darf weder mit $Ba(NO_3)_2$-Lösung auf H_2SO_4 noch mit $AgNO_3$-Lösung auf HCl reagieren.

Benzoesäure lässt sich mit Sicherheit nur nachweisen, wenn die Zimtsäure davon mindestens 1% enthält. Zum Nachweis schüttelt man 1 g Zimtsäure mit 100 ccm H_2O während einer Stunde bei 20° häufig gut durch, filtriert und unterwirft 50 ccm des Filtrats einer Titration mit $^1/_{10}$ N-Natronlauge und Phenolphtalein. Zimtsäure löst sich in H_2O bei 20° im Verhältnis 1 : 2400, Benzoesäure 1 : 360. Nach der beschriebenen Behandlung verbrauchen 50 ccm Filtrat bei reiner Zimtsäure nicht mehr als 1,4 ccm, dagegen bei reiner Benzoesäure 11,2 ccm $^1/_{10}$ Normallauge. Zimtsäure mit einem Gehalt von 1% Benzoesäure verbraucht zur Neutralisation nach der Methode 1,6 ccm $^1/_1$ Normallauge.

Auf harzige Stoffe u. s. w. prüft man durch Lösen von 1 g Zimtsäure in heisser H_2SO_4; die Lösung darf höchstens weingelb, nicht aber braun erscheinen.

Zimtsäure, krist.		1 kg	Mk. 13,50
„ chem. rein, ...		1 „	„ 15,00
Zimtsaures Natrium, chem. rein		1 „	„ 16,00
Zimtsäureäther (Zimtsäureäthylester)	H Mk. 4,50;	1 „	„ 40,00

Zink. Zn. A. G. = 65,41. Von den Zinkerzen sind namentlich wichtig Galmei oder Zinkspat $ZnCO_3$ und Zinkblende ZnS, nebenher auch Kieselgalmei (Kieselzinkerz) $Zn_2SiO_4 + H_2O$ und Willemit Zn_2SiO_4.

Zur Gewinnung des Metalls werden die Erze zunächst geröstet, was bei Galmei sehr leicht, dagegen bei Zinkblende nur sehr schwer vollständig gelingt. Das Röstgut, das im wesentlichen aus Zinkoxyd besteht, wird durch Erhitzen mit zerkleinerter Kohle reduziert; die Reduktion geschieht bei einer Temperatur, wobei das Zn schon dampfförmig ist, so dass es aus den Reduktionsgefässen abdestilliert und in geeigneten Vorlagen aufgefangen werden kann. Die Reduktion und Destillation geschieht entweder in röhrenförmigen feuerfesten

Retorten, welche in den Öfen in mehreren Reihen übereinander liegen (Belgische Methode) oder aber aus grossen Muffeln (Schlesische Methode). Das Zn sammelt sich in eisernen Vorlagen; es enthält noch mannigfache Verunreinigungen, namentlich Pb und Fe, weiter auch Cd, As, Sb, Bi, Ag und Cu. Ist das Zn aus Blende gewonnen, so enthält es auch noch S.

Neuerdings wird für die Zinkindustrie immer wichtiger die magnetische Aufbereitung (s. den Artikel „Aufbereitung"). Die ursprünglichen Apparate von Wetherill sind neuerdings mannigfach modifiziert worden; diese Apparate werden zur Scheidung des Zinkerzes von Spateisenstein benutzt. Jedenfalls hat die Erfindung Wetherills, hochkonzentrierte magnetische Felder zu verwenden, die Aufbereitung schwach magnetischer Mineralien möglich gemacht.

Das D. R. P. 149 161 betrifft ein Verfahren zur Trennung von Zinkblende und Schwefelkies, das auf der verhältnismässig leichteren Oxydierbarkeit des Schwefelkieses gegenüber der Zinkblende beruht. Das Eisen wird durch eine Art künstlicher Verwitterung in Eisenoxydulsulfat übergeführt und kann durch Laugen entfernt werden. Nach dem Zusatz-D. R. P. 151 770 trennt man das sich infolge der Zersetzung des Schwefelkieses bildende mehlige Pulver von der unveränderten Zinkblende durch Absieben. —

Um das gewonnene Rohzink zu raffinieren, schmilzt man es entweder nur um und lässt es bei mässiger Hitze längere Zeit in geschmolzenem Zustande stehen; hierbei sinkt ein Teil der Verunreinigungen zu Boden, während sich ein anderer Teil auf der Oberfläche absetzt, sich oxydiert und mit der Zinkasche zusammen abgezogen werden kann. Neuerdings raffiniert man das Rohzink (namentlich solches aus Blende) mit Vorliebe in Flammöfen. Besonders reines Zn erhält man, wenn man daraus basische Zinksulfatlösungen herstellt, hieraus das Metall elektrolytisch ausfällt, umschmilzt und im Vakuum sublimiert.

Sehr zahlreiche Erfinder beschäftigen sich seit vielen Jahren mit den Versuchen, direkt aus den Erzen (nach vorhergehender Röstung) das Zn auszulaugen und es dann elektrolytisch abzuscheiden. Bis vor kurzem hatten diese Versuche überhaupt keine praktische Bedeutung; jetzt scheint sich das nach und nach zu ändern, wenn auch die direkte elektrolytische Zinkgewinnung immer noch keine besondere Bedeutung beanspruchen kann. Die hierher gehörigen Verfahren kann man in mehrere Gruppen teilen:

Bei der einen Gruppe der Verfahren laugt man die gerösteten Erze mit Natronlauge aus; die so gewonnene Natriumzinkatlauge wird dann elektrolysiert.

Bei der zweiten Gruppe bringt man Zinkchloridlaugen zur Elektrolyse, und zwar laugt man zur Gewinnung des $ZnCl_2$ die Erze entweder mittels geeigneter Chlorsalze (bezw. Chlors) aus oder man unterwirft die Erze zunächst einer chlorierenden Röstung und laugt dann; die Elektrolyse erfolgt selbstverständlich immer erst, nachdem die Lauge von den störenden Nebenbestandteilen gereinigt ist. — Für die Verfahren dieser Gruppe kann das D. R. P. 155 065 wichtig werden; es bezweckt, dünne $ZnCl_2$-Laugen, die sich zur direkten Elektrolyse wenig eignen, anzureichern. Das Verfahren gründet sich auf die Beobachtung, dass das in H_2O unlösliche Zinksulfit sich in heisser $ZnCl_2$-Lösung leicht löst, während Bleisulfit auch in konz. $ZnCl_2$-Lauge unlöslich ist. Das mit in Lösung gehende Chlorblei führt alles Zink in $ZnCl_2$ über, während das Blei als Bleisulfit ausfällt, entsprechend der Gleichung: $PbCl_2 + ZnSO_3 = PbSO_3 + ZnCl_2$. Dabei fallen sowohl das Blei, wie die schweflige Säure bei einem der Berechnung entsprechenden Zusatz von Chlorblei quantitativ aus, so dass eine sehr reine Chlorzinklösung erhalten wird. Durch fortgesetzten abwechselnden oder gleichzeitigen Zusatz von Chlorblei und Zinksulfit erhält man fortgesetzt konzentriertere Chlorzinklösungen. Die Reaktionsgeschwindigkeit der Umsetzung wird durch Schütteln oder Rühren des heissen Gemisches beschleunigt.

Zu der dritten Gruppe der elektrolytischen Zinkgewinnungsverfahren gehören die Verfahren, bei welchen das Zink aus Sulfatlösungen gefällt wird.

Die Durchführung dieser Verfahren in einer dem industriellen Grossbetrieb entsprechenden Weise ist erst möglich geworden, als es gelang, Anoden zu finden, die in schwefelsaurem Elektrolyten absolut unangreifbar sind. Nach dem D. R. P. 162 785 werden Anoden verwendet, an denen stellenweise eine bedeutend höhere Stromdichte herrscht als an der Kathode. Durch die an diesen Stellen der höchsten Stromdichte auftretenden Mengen von Ozon und Überschwefelsäure wird die lästige Zinkschwammbildung an der Kathode verhindert. Durch diese Anoden-Anordnung ist es auch möglich, Platin als Anodenmaterial zu verwenden, welches eine Verunreinigung des Kathodenzinks durch Fremdmetalle ausschliesst. Der gleiche Zweck wird bei den in den D. R. P. 206 329, 195 033 und 221 130 beschriebenen Verfahren erreicht. Bei den beiden erstgenannten Patenten wird elektrolytisch gefälltes Bleisuperoxyd, bei dem letztgenannten Mangansuperoxyd als Anodenmaterial verwendet. Beide Metalle gestatten die Gewinnung eines glatten, dichten Zinküberzuges an der Kathode von ausserordentlicher Reinheit.

Von den elektrolytischen Verfahren, welche sich eines schmelzflüssigen Elektrolyten bedienen, ist das von Ashcroft-Swinburne zu erwähnen, welches geschmolzenes Chlorzink als Elektrolyten und geschmolzenes Zink als Kathode verwendet: Man führt die sulfidischen Erze durch in den Konverter eingepresstes Chlor in $ZnCl_2$ über, laugt letzteres aus und dampft die Lauge über freiem Feuer ein, wodurch das Produkt oxychloridhaltig wird. Zur Zersetzung des Rückstandes dienen eiserne, mit feuerfesten Steinen ausgesetzte Zellen; als Kathode dient geschmolzenes Zink, als Anode Kohle. Das Schmelzen des Elektrolyten geschieht, wie die Zersetzung, durch den Strom; man benutzt einen solchen von 10 000 Amp., wobei die Spannung 3000 bis 4000 V. beträgt. Dieses Verfahren hat sich in der Industrie keinen dauernden Platz sichern können.

Auf die ausserordentlich zahlreichen sonstigen Patente über elektrolytische Zinkgewinnung sowie auf Einzelheiten überhaupt können wir hier nicht eingehen. Das meiste hat sich nicht bewährt.

Zum Schmelzen und zum Destillieren des Zinks bedient man sich neuerdings vielfach des elektrischen Ofens. Ein Verfahren zur ununterbrochenen Destillation von Zn im elektrischen Strahlungsofen direkt aus den Erzen, wobei die nichtflüchtigen Beschickungsteile gleichzeitig veraschen, ist durch die D. R. P. 148 439, 157 603 und 162 535 geschützt. Ein anderes Verfahren zur Gewinnung von Zn im elektrischen Ofen behandelt das D. R. P. 158 545.

Bei der Reduktion und Destillation des Rohzinks schlägt sich zu Beginn der Destillation in den noch nicht warm gewordenen Vorlagen der sogenannte Zinkstaub (Poussière) nieder, d. h. ein Gemisch von fein verteiltem Zinkpulver mit Zinkoxyd.

Zink hat im gegossenen Zustande das sp. G. 6,86, gewalzt 7,20; im chemisch reinen Zustande gegossen beträgt das sp. G. 6,91. Es ist ein grauweisses bis bläuliches Metall, bei gewöhnlicher Temperatur hart, spröde und pulverisierbar, bei 100—150° dehnbar, hämmerbar, walzbar und sehr fest, oberhalb 200° wiederum spröde und pulverisierbar. Sch. P. 412° (nach neuesten Versuchen 417,6°); S. P. 950° (in letzter Zeit soll der S. P. des Zn zu nur 730° bestimmt worden sein). An trockner Luft und in luftfreiem Wasser unverändert, überzieht sich das Zn an feuchter Luft mit einem dichten Häutchen von basischem Zinkkarbonat, welches das darunter liegende Metall vor weiterer Einwirkung schützt. In verd. Säuren löst es sich sehr leicht, namentlich wenn es nicht ganz rein ist; mit verd. H_2SO_4 und verd. HCl entwickelt es hierbei H.

Man benutzt es zum Giessen von Kunstobjekten, zur Anfertigung von Gefässen, die viel mit H_2O in Berührung kommen sollen (Badewannen, Röhren, Rinnen, Dachbekleidungen), ferner zu Druckplatten, zum Verzinken (Galvanisieren) von Eisen, zu Elektrodenplatten für galvanische Batterien u. s. w. Ferner dient es zur Herstellung mannigfacher Legierungen und Verbindungen.

Zinkstaub wird in der chemischen Technik als Reduktionsmittel viel benutzt.

Die Zinkpreise sind sehr schwankend; z. Z. wird etwa notiert:

Zink, roh, geschmolzen in Blöcken	% kg	Mk.	55,00—75,00
„ „ granuliert	% „	„	100,00
„ arsenfrei, granuliert	% „	„	170,00
„ „ in Stängeln	% „	„	185,00
„ chem. rein, granuliert	% „	„	200,00
„ „ „ in Stängeln	% „	„	250,00
„ absolut chem. rein, granuliert	1 „	„	5,00
„ „ „ „ in Stängeln	1 „	„	5,50
Zinkstaub (Poussière)	% „	„	53,00

Zink:

Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 18).

P. Strahl & Co., Schoppinitz, O.-Schl. (Zinkstaub).

Zink und Zinkstaub:

A. Auerbach, Hamburg, Passage Scholvien.

Zinkerz-Aufbereitungs-Anlagen:

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Elektrolytische Zinkgewinnungsanlagen:

Siemens & Halske, A.-G. Wernerwerk, Berlin-Nonnendamm.

Zinkalium siehe „Aluminiumlegierungen" No. 13.

Zinkfarben.

1. Zinkweiss (Ewigweiss; Schneeweiss; Zinkoxyd). ZnO. Man stellt es durch Verbrennen von Zn an der Luft oder aber direkt aus Erzen durch Rösten derselben dar; auch als Nebenprodukt bei der Gewinnung von Ag nach dem Parkes-Prozess (vgl. unter „Silber") wird Zinkweiss erhalten. Nach Ellershausen und Western (D.R.P. 151 022) gewinnt man Zinkweiss direkt aus Zinkblende durch Auslaugen mit sauren Alkalisulfatlösungen und Ausfällen des Zinks aus den erhaltenen $ZnSO_4$-Laugen mit NH_3. — Nach dem Verfahren Oettli soll man eine warme Na_2SO_4-Lösung zwischen Zinkelektroden elektrolysieren, wobei an der Anode $ZnSO_4$ in Lösung geht, während durch das an der Kathode gebildete NaOH aus der warmen Zinklösung $Zn(OH)_2$ ausgefällt wird; letzteres soll abfiltriert und durch Glühen in das Oxyd übergeführt werden. Das Verfahren dürfte viel zu teuer sein, als dass es Aussicht hätte, in die Praxis eingeführt zu werden.
Das Zinkweiss dient als gutdeckende weisse Farbe, die vor Bleiweiss den Vorzug hat, durch H_2S nicht geschwärzt zu werden.

Zinkweiss, Blausiegel	% kg	Mk.	53,00
„ Rotsiegel	% „	„	60,00
„ Grünsiegel	% „	„	65,00

2. Lithopone (Zinkolith; Griffiths Weiss). Gemische von ZnS mit $BaSO_4$ (und ZnO), das durch Fällen von Zinkvitriollösungen mit BaS-Lösung erhalten wird. Um Nachdunkeln zu vermeiden, soll man in heisser, konzentrierter Lösung fällen und dem Niederschlag weniger als 1 % frisch gefälltes Magnesiumhydrat und Kochsalz zufügen. Der Niederschlag wird ausgewaschen, getrocknet, zerkleinert, mit 3 % Salmiak gemischt und geglüht. Die geglühte Masse wird zur Auflockerung noch heiss in kaltes Wasser geworfen, wieder getrocknet und gemahlen. Lithopone werden als weisse Anstrichfarbe in grossen Massen hergestellt und verwendet. Man handelt sie gewöhnlich in den Marken Gelbsiegel mit 11—18 % ZnS, Blausiegel mit 22—30 % ZnS und Grünsiegel mit 32—42 % ZnS.

Die Engl. Pat. 1836, 1837, 3768 und 3769 von 1903 sowie das D. R. P. 167 772 betreffen die Herstellung von Farbstoffen, welche im wesentlichen nichts anderes als Lithopone sind. Dasselbe gilt von den D. R. P. 178 983, 180 718 und 182 730.

Nach dem D. R. P. 163 455 mit Zusatz-D. R. P. 170 478 erhält man im Sonnenlicht weiss bleibende Lithopone, wenn man solche nach dem Glühen und Auswaschen mit geringen Mengen Baryumsuperoxyd oder Alkalisuperoxyden oder H_2O_2 behandelt. — Nach dem D. R. P. 166 717 verwendet man Lithopone als Zusatz zu Hydrosulfitätzfarben zur Erzielung eines reinen und haltbaren Ätzweisses auf gefärbten Woll- und Halbwollstoffen.

Neuere Patente sind das Amer. Pat. 868 253 zur elektrolytischen Gewinnung von Lithoponen, ferner die D. R. P. 197 166, 202 253, 202 420 und 202 709; diese vier Patente betreffen die Herstellung von lichtbeständigem Lithopon.

Lithopone, Gelbsiegel (15 %)	% kg	Mk. 31,00
„ Rotsiegel (30 %)	% „	„ 39,00
„ Grünsiegel (32 %)	% „	„ 42,00

Lithopone:

3. Zink-Baryum-Farben. Ausser den eigentlichen Lithoponen gibt es noch sehr ähnliche Farben, deren Darstellungen durch die Engl. Pat. 11 112, 11 113, 13 812, 13 813 und 17 784 von 1903 geschützt sind. Diese Farben sind Gemische von Zinkhydroxyd mit Baryumkarbonat; teilweise enthalten sie ausserdem Baryumsulfat. In den Farben der Engl. Pat. 11 113 und 13 813 ist das Zink nicht als Hydroxyd, sondern als Karbonat vorhanden.

4. Zinkgrau. Als solches kommt sowohl fein gemahlene Zinkblende (ZnS) in den Handel, als auch ein Gemisch von ZnO mit fein verteilter Kohle, welches als Nebenprodukt bei der Zinkweissfabrikation erhalten wird. Das Zinkgrau findet als gutdeckende silbergraue Ölfarbe Verwendung.

Zinkgrau Ia	% kg	Mk. 35,00
„ IIa	% „	„ 30,00

5. Zinkgelb (Zinkchromat; Zinkchromgelb). Durch Fällen von Zinksalzlösungen mit Alkalichromaten erhalten; meistens basische Chromate. Vielfach kocht man zur Darstellung auch Zinkweiss mit Natronlauge und fällt die erhaltene Lösung mit $K_2Cr_2O_7$.

Wegen seiner absoluten Lichtbeständigkeit sehr geschätzte gelbe Farbe.

Zinkgelb, fein	% kg	Mk. 140,00
„ chem. rein	% „	„ 235,00

6. Zinkgrün. Mischung von Zinkgelb mit Pariserblau (letzteres siehe unter „Eisenfarben").

Zinkgrün	% kg	Mk. 140,00

Zinkfarben:

Zinklegierungen. Dieselben sind bei den Legierungen der andern Komponenten mit aufgeführt; so vgl. „Aluminiumlegierungen", „Kupferlegierungen", „Nickellegierungen" u. s. w. sowie auch „Bronzen" und „Lagermetalle".

Zinkperhydrol siehe Zinksuperoxyd im Artikel „Zinkverbindungen" No. 9c.

Zinkstaub siehe „Z i n k“.

Zinkverbindungen.

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

1. A m m o n i u m z i n k c h l o r i d (L ö t s a l z) siehe unter „L ö t e n“.

2. Z i n k a z e t a t (e s s i g s a u r e s Z i n k; *Zincum aceticum*). $Zn(C_2H_3O_2)_2$. Zur Darstellung löst man Zinkweiss (s. unter „Z i n k f a r b e n“) in verd. Essigsäure, fällt fremde Metalle durch Einwerfen von metallischem Zn aus, filtriert nach mehrtägigem Stehen und dampft zur Kristallisation ein. Es bildet weisse, perlmutterglänzende, fettige, an der Luft verwitternde, leicht in H_2O, schwer in Alkohol lösliche Kristalle. Kristallisiert das Salz bei mittlerer Temperatur, so enthält es 3 mol., dagegen bei Kristallisation in der Wärme nur 1 mol. H_2O.

Preise siehe unter „A z e t a t e“.

3. Z i n k b o r a t (b o r s a u r e s Z i n k; *Zincum boricum*). Das basische Salz, welches neuerdings zur Bereitung von Zinkstreupuder dient, hat nach H o l d e r m a n n die Formel $Zn_3(B_4O_7)_2(OH)_2$. Man erhält es durch Einrühren einer mit Natronlauge versetzten Boraxlösung in Zinksulfatlösung unter Beobachtung der entsprechenden Gewichtsverhältnisse; die Umsetzung entspricht der Gleichung:

$$2\,(Na_2B_4O_7, 10\,H_2O) + 2\,NaOH + 3\,(ZnSO_4, 7\,H_2O) = Zn_3(B_4O_7)_2(OH)_2 + 3\,Na_2SO_4 + 41\,H_2O.$$

4. Z i n k c h l o r i d (C h l o r z i n k; *Zincum chloratum*). $ZnCl_2$. Durch Auflösen von Zn-Abfällen, von Zinkblende oder von Zinkoxyd (gerösteten Zinkerzen) in HCl dargestellt. Technisch eisenfreie $ZnCl_2$-Laugen erhält man nach dem D. R. P. 136 521, indem man Zinkverbindungen mit Eisenchlorür unter Lufteinblasen behandelt; das Fe soll dabei vollständig gefällt werden und das Zn als fast reines $ZnCl_2$ in Lösung gehen. Nach dem D. R. P. 158 087 erhitzt man, um $ZnCl_2$ aus Abbränden oder Erzen zu gewinnen, diese nicht ganz auf die Sublimationstemp. des $ZnCl_2$ (550°) und leitet dann HCl-Gas allein oder im Gemenge mit Luft hindurch; den so behandelten, noch heissen Abbränden wird das $ZnCl_2$ durch systematische Auslaugung entzogen. Über das Verfahren von K. J. B a y e r zur gleichzeitigen Gewinnung von Alkalichloraten und Zinkchlorid siehe unter K a l i u m c h l o r a t (No. 6 im Artikel „K a l i u m v e r b i n d u n g e n“).

Wasserfreies $ZnCl_2$ (Z i n k b u t t e r) erhält man durch Erhitzen von $ZnSO_4$ mit NaCl, wobei $ZnCl_2$ sublimiert. Im wasserfreien Zustande bildet es eine weisse, durchscheinende, sehr hygroskopische, in H_2O ausserordentlich leicht lösliche Masse. Aus der sirupösen Lösung erhält man farblose, zerfliessliche Kristalle mit 1 mol. H_2O. Es ist giftig, verkohlt Holz, oxydiert Alkohol zu Äther und wirkt überhaupt auf organische Stoffe ähnlich wie konz. H_2SO_4. Man benutzt es zum Imprägnieren von Holz, zum Konservieren tierischer Stoffe, zur Herstellung von P e r g a m e n t p a p i e r (s. d.), von Äther und von Teerfarbstoffen; es wird zum Raffinieren von Öl, zum Desinfizieren, als Ätzmittel und in der Färberei verwendet.

Prüfung: In den Handel kommt es fest (in Stücken) und in Lösung. In Substanz prüft man es gewöhnlich nur auf Abwesenheit von Zinkoxychlorid, was man an der klaren Löslichkeit in H_2O erkennt. Die Lösung untersucht man auf freie Säure; ist solche zugegen, so wird Ultramarinpapier entfärbt. — Vgl. auch D. A. IV.

Zinkchlorid, techn. flüssig, eisenfrei (45° Bé)	% kg	Mk.	18,00
„ „ „ „ (50° Bé)	%	„ „	19,50
„ „ „ „ (54° Bé)	%	„ „	21,00
„ „ Pulver, eisenfrei	%	„ „	43,00
„ gerein. „ „	%	„ „	51,00
„ dopp. gerein., flüssig (sp. G. 1,800)	%	„ „	60,00
„ „ „ Pulver	%	„ „	68,00

Zinkchlorid, dopp. gerein., geschmolzen	% kg	Mk. 74,00
„ chem. rein, entwässert D. A. IV	% „	„ 80,00
„ „ „ geschmolzen	% „	„ 165,00

Zinkchlorid:

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover. | Lehmann & Voss, Hamburg.

5. Zinkchromat (chromsaures Zink; *Zincum chromatum*) siehe Zinkgelb unter „Zinkfarben".

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

6. Zinkhydrosulfit. Dieses Präparat, welches in der Küpenfärberei (s. d.) teils als solches, teils unter Ersatz des Zn durch ein anderes Metall Verwendung finden soll, wird in Form einer festen, in H_2O schwer löslichen Masse nach den D. R. P. 130 403 und 137 494 gewonnen: Man behandelt Sulfite mit Zinkstaub in Gegenwart von H_2O und verd. Säure bei mässiger Wärme. Andere Darstellungsmethoden umgreifen das Franz. Pat. 374 673, die D. R. P. 184 564 und 203 846 sowie Amer. Pat. 896 610.

7. Zinkkarbonat (kohlensaures Zink; *Zincum carbonicum*). $ZnCO_3$. Findet sich in der Natur als Zinkspat oder edler Galmei, wird aus Zinksalzlösungen durch $KHCO_3$ oder überschüssige CO_2 als weisses Salz gefällt; neutrales Alkalikarbonat schlägt wechselnd zusammengesetzte basische Karbonate nieder.

Zinkkarbonat, gefällt, Ia rein	% kg	Mk. 95,00
„ chem. rein	% „	„ 140,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

8. Zinkoxalat (oxalsaures Zink; *Zincum oxalicum*). ZnC_2O_4. Durch Fällen von Zinksalzlösungen mit Oxalsäure erhalten.

Zinkoxalat	1 kg	Mk. 3,75

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

9. Zinkoxyde.

a) Zinkoxyd (*Zincum oxydatum*). ZnO. Darstellung siehe Zinkweiss unter „Zinkfarben".

Zinkoxyd, techn., je nach Qualität	% kg	Mk. 55,00—65,00
„ rein, D. A. IV	% „	„ 71,00
„ chem. rein, D. A. IV	% „	„ 140,00

Lehmann & Voss, Hamburg.

b) Zinkoxydhydrat (Zinkhydroxyd; *Zincum hydroxydatum*). $Zn(OH)_2$. Durch Fällen von Zinksalzlösungen mit Alkalien in weissen amorphen Flocken erhalten.

Nach dem D. R. P. 177 297 stellt man es elektrolytisch dar, ohne Diaphragma, mit einer unangreifbaren Kathode, einer Anode aus Zn und einem Elektrolyten, der eine verd. Wasserstoffsuperoxydlösung ist; es muss bei etwa 50° gearbeitet werden.

Zinkoxydhydrat, chem. rein, Teigform	% kg	Mk. 70,00
„ „ „ trocken	% „	„ 220,00

c) Zinksuperoxyd (*Zincum peroxydatum*). ZnO_2. Es wird erst seit einiger Zeit dargestellt, und zwar lässt man nach dem Amer. Pat. 740 832 in H_2O aufgeschlämmtes BaO_2 auf ein Zinksalz einwirken, dessen Säure ein unlösliches Ba-Salz bildet. Nach dem D. R. P. 151 129 stellt man es elektrolytisch in einer mit Diaphragma versehenen Zersetzungszelle dar. Der Anodenraum enthält wässerige $ZnCl_2$-Lösung, der Kathodenraum ein Gemisch von Wasserstoffsuperoxyd und $ZnCl_2$-Lösung. Beim Stromdurchgang (2,5—3 V.) scheidet sich an der Platinkathode Zinksuperoxyd aus, das sich leicht ablöst und in den Elektrolyten zurückfällt. Es wird gesammelt, gewaschen und bei mässiger Wärme getrocknet. Auch nach den unter Magnesiumsuper-

oxyd im Artikel „Magnesiumverbindungen" genannten beiden Patenten: D. R. P. 171 372 und Franz. Pat. 364 249 wird Zinksuperoxyd mit Vorteil dargestellt.

Unter der Bezeichnung Zinkperhydrol bringt E. Merck ein weisses Pulver in den Handel, das aus gleichen Teilen ZnO_2 und ZnO besteht und als Wundpulver empfohlen wird. Kirchhoff und Neirath bringen ein hochprozentiges ZnO_2 für medizinische Zwecke unter dem Namen Ektogan (s. d.) in den Handel.

Weisses, sich samtartig anfühlendes Pulver; die Handelsware enthält 50—60 % reines ZnO_2. Es wird u. a. medizinisch verwendet, da es sich als bei der Wundbehandlung sehr günstig wirkend erwiesen hat; es ist möglicherweise berufen, für viele Zwecke das ZnO zu verdrängen.

Zinksuperoxyd . . . . 1 kg Mk. 12,00—20,00

Zinksuperoxyd:

Chem. Werke Kirchhoff & Neirath, G. m. b. H., Berlin N. 24.

10. Zinkperborat (überborsaures Zink). Nach dem D. R. P. 165 278 lässt man zur Darstellung entweder Na_2O_2 und Borsäure auf Zinksalze einwirken oder Natriumperborat auf Zinksalze oder endlich Zinksuperoxydhydrat auf Borsäure. Man hat es in der Hand, verschieden zusammengesetzte Produkte zu erhalten, die sämtlich weisse, amorphe, lockere Pulver darstellen.

Zinkperborat . . . . 1 kg Mk. 15,00

11. Zinkrauch siehe Artikel „Kadmium".

12. Zinkstaub siehe Artikel „Zink".

13. Zinkperhydrol siehe No. 9 c. Zinksuperoxyd.

14. Zinksulfat (schwefelsaures Zink; Zinkvitriol; weisser Vitriol; weisser Galitzenstein; *Zincum sulfuricum*). $ZnSO_4$. Zur Darstellung löst man Zn-Abfälle in H_2SO_4 oder man röstet Zinkblende und laugt dann mit heisser verdünnter H_2SO_4 aus. Aus der Lauge entfernt man Cu durch Einlegen von Zn, während ein Gehalt von $FeSO_4$ durch längeres Erhitzen an der Luft beseitigt wird; die Lauge wird dann filtriert und zur Kristallisation eingedampft. Das kristallisierte Salz (+ $7 H_2O$) wird geschmolzen, bis zum Erkalten gerührt und in zuckerhutartige Formen geschlagen. Weitere Reinigung erfolgt durch Umkristallisieren. Nach dem D. R. P. 135 056 zur Herstellung einer $ZnSO_4$-Lösung aus sulfidischen Mischerzen werden die in bekannter Weise entschwefelten und in ein Sulfatgemenge übergeführten Erze unter Zusatz von $Ca(OH)_2$ und $NaNO_3$ in einem Muffelofen geröstet, um die verunreinigenden Beimengungen vollständig auszutreiben bezw. in wasserunlösliche Verbindungen überzuführen; nach beendeter Röstung wird das $ZnSO_4$ ausgelaugt, welcher Vorgang durch das aus dem $NaNO_3$ entstandene Na_2SO_4 unterstützt wird. Endlich sind zur Darstellung von $ZnSO_4$ an neueren Verfahren noch die D. R. P. 120 822 und 135 182 zu nennen; dieselben sind unter Kupfersulfat im Artikel „Kupferverbindungen" erörtert.

Zinkvitriol bildet farblose, oberflächlich verwitternde Kristalle, welche bei 100° 6 mol. H_2O, das siebente bei gelindem Glühen verlieren. 100 T. H_2O lösen bei 10° 138 T., bei 20° 161 T., bei 50° 264 T., bei 100° 654 T. krist. Zinkvitriol. Man benutzt ihn zum Konservieren von Holz und Häuten, zur Darstellung von Firnis, von O, von rauch. H_2SO_4, zum Desinfizieren, als Flammenschutzmittel, zur Darstellung anderer Zinkpräparate, als Beize in der Kattundruckerei und als Arzneimittel.

Prüfung: Siehe die Vorschriften des D. A. IV.

Zinksulfat, raffin. krist. . . . . % kg Mk. 18,00
„ „ entwässert . . . . % „ „ 52,00
„ dopp. raffin. krist. eisenfrei . . . . % „ „ 24,00

Zinksulfat, dopp. raffin., entwässert, eisenfrei	% kg	Mk. 75,00
„ chem. rein krist., D. A. IV	% „	„ 35,00
„ „ „ entwässert	% „	„ 88,00

15. Zinksulfid (Schwefelzink). ZnS. Findet sich in der Natur als Zinkblende, künstlich durch Fällen von Zinksalzlösungen mit Alkalisulfiden als weisser Niederschlag erhalten. Nach dem D. R. P. 132 916 verfährt man zur gleichzeitigen Gewinnung von ZnS und Cyanammonium aus geringwertigen Zinkerzen so, dass man die Erze in verd. NH_3 löst und dann auf die ammoniakalische Zinklösung Koksofengase, ungereinigtes Leuchtgas oder sonstige H_2S und CN-Verbindungen enthaltende Gase einwirken lässt; man leitet die Gase so lange durch, bis das anfänglich neben dem ZnS gebildete $Zn(CN)_2$ sich ebenfalls in ZnS umgesetzt hat; alles CN ist dann als Cyanammonium vorhanden. Nach dem D. R. P. 137 801 verarbeitet man Zn- und Ba-haltige Kupferschlacke, indem man sie fein mahlt und dann nur mit so viel HCl behandelt, dass Ba, Ca und Fe als Chloride in Lösung gehen, während das ZnO in unlösliches ZnS übergeführt wird. Nach dem D. R. P. 149 557 gewinnt man reines ZnS, indem man die Rohstoffe mit einer schwach sauren Lösung von Eisensulfaten auslaugt und aus der erhaltenen $ZnSO_4$-Lösung das Zink in der Wärme mittels H_2S ausfällt; die Mutterlauge soll zum Auslaugen neuer Mengen Rohstoff dienen. — Ein Schwefelzink von fettartiger Beschaffenheit, das sehr zerreiblich ist, erhält man nach einem Verfahren, das durch D. R. P. 167 172 mit den Zusatz-D. R. P. 167 498, 171 872 und 179 022 geschützt ist, indem man entweder Baryumzinkat mit BaS in wässeriger Lösung bei Gegenwart von Wasserstoff fällt oder aber indem man von Zinkoxydalkali und Schwefelalkali ausgeht, z. B. gekörntes Zink mit Ätznatronlauge kocht (gleichzeitig beigegebene Fe-Späne erleichtern die H-Entwicklung) und dann Schwefelalkalilauge zufliessen lässt.

ZnS ist weiss, unlöslich in H_2O und Alkalien sowie in Essigsäure, leicht löslich in verd. Mineralsäuren (vgl. Lithopone unter „Zinkfarben").

Schwefelzink, rein weiss	% kg	Mk. 105,00
„ chem. rein	1 „	„ 5,00

16. Zinksulfit (schwefligsaures Zink). $ZnSO_3$. Man gewinnt es aus gerösteten Zinkerzen durch Behandlung mit SO_2 oder Röstgasen.

Zinksulfit, techn.	% kg	Mk. 100,00
„ chem. rein	% „	„ 185,00
Zinkbisulfit, flüssig (24° Bé)	% „	„ 36,00

17. Zinksuperoxyd siehe No. 9c. Zinkoxyde.

Zinkverbindungen:

Zinn. Sn (*Stannum*). A. G. = 119,1. Es findet sich in der Natur fast nur als Zinnstein (Zinndioxyd). SnO_2. Der Zinnstein wird zuerst durch Pochen und Schlämmen von der Gangart befreit und dann in Öfen mit rotierendem Herd geröstet, um S und As möglichst vollständig zu entfernen. Hierauf wird nochmals mit H_2O geschlämmt; häufig behandelt man das geröstete Erz auch noch mit roher HCl, um Cu, Fe und Bi zu entfernen. Schliesslich reduziert man das Erz durch Verschmelzen mit Holzkohle in Schacht- oder Flammöfen.

Zur Raffination wird das Rohzinn bei möglichst niedriger Temperatur umgeschmolzen, wobei das reine Metall in ein Reservoir abfliesst, während die schwerer schmelzbaren verunreinigenden Metalle (mit etwas Sn) im Ofen zurückbleiben. Das soweit gereinigte Zinn wird in geschmolzenem Zustande anhaltend mit frischen Holzstangen umgerührt, wobei alle leichter oxydierbaren Metalle als Schlamm an die Oberfläche treten.

Als beste Zinnsorte galt früher das B a n c a - Z i n n. Heutzutage ist das nicht mehr durchaus zutreffend; es werden noch bessere Marken geliefert, z. B. S t r a i t s - und A u s t r a l - Z i n n. Auch in Deutschland hat sich eine bedeutende Zinnverhüttung entwickelt; namentlich ist das von den Zinnwerken zu Tostedt erzeugte T o s t e d t e r Z i n n wegen seiner Reinheit (99,95 % Sn) vorteilhaft bekannt und wird z. B. von der deutschen Marine ausschliesslich verwendet. —

Nach dem D. R. P. 146 965 entzieht man der Zinnschlacke das Sn auf nassem Wege, und zwar laugt man die gemahlene Zinnschlacke mit einem Gemisch von H_2SO_4 und HCl im Verhältnis von 2 : 1 aus; an Stelle von HCl können auch lösliche Chloride Verwendung finden, die bei Gegenwart von H_2SO_4 freie HCl abspalten. Aus der gewonnenen Zinnlösung wird das Metall elektrolytisch abgeschieden.

In neuerer Zeit hat die Wiedergewinnung des wertvollen Zinns aus Weissblechabfällen grosse Bedeutung erlangt. Die Methoden der „E n t z i n n u n g" lassen sich in drei Gruppen teilen, nämlich in eine m e c h a n i s c h e, eine c h e m i s c h e und eine e l e k t r o l y t i s c h e Scheidung.

Bei dem mechanischen Verfahren, das übrigens schlechte Resultate liefert, wird das Zinn abgeschmolzen oder in der Hitze abgeschleudert.

Bei der chemischen Trennung werden die Weissblechabfälle in der Kälte mit verdünnten Säuregemischen ($HCl + HNO_3$ oder H_2SO_4) behandelt und das gelöste Zinn mit Zink ausgefällt. Auch andere Lösungsmittel sind mit mehr oder weniger Erfolg versucht worden.

Viel wichtiger als die mechanischen und chemischen Verfahren ist die e l e k t r o l y t i s c h e Entzinnung. Meistens dient dabei als Elektrolyt heisse Natronlauge (von 6—7 % Na_2O); die aufgelockerten, in Körbe aus Drahtgeflecht zusammengepackten Weissblechabfälle dienen als Anoden, während die Kathoden durch die aus Eisen bestehenden Wandungen der Bäder oder durch eingehängte Eisenbleche gebildet werden. Die durchschnittliche Badspannung soll 1,5 V. betragen. Das Sn wird schwammförmig ausgeschieden.

Andere Verfahren benutzen sauere Elektrolyten, so besteht z. B. das ältere S i e m e n s & H a l s k e sche V e r f a h r e n darin, dass die in Holzgitterkörbe verpackten Weissblechschnitzel als Anode dienen, denen verzinnte Kupferkathoden gegenüberstehen; der Elektrolyt besteht aus einer Mischung von 1 vol. 60 %iger H_2SO_4 und 9 vol. H_2O. Die Stromdichte beträgt ca. 100 Amp. per Quadratmeter. In neuerer Zeit wird von Siemens & Halske ebenfalls ein alkalischer Elektrolyt verwendet, der gegen den früher verwendeten saueren Elektrolyten bedeutende Vorteile bietet. Jedenfalls kann man heute aussprechen, dass elektrolytische Verfahren, welche sich eines sauren Elektrolyten oder eines solchen aus Ferrisulfat bedienen, praktische Bedeutung nicht erlangt haben.

Die grösste Menge der Weissblechabfälle wird jetzt nach dem Chlorverfahren entzinnt, welches zuerst in grösserem Massstabe von Lambotte, Brüssel (D. R. P. 32 517) ausgeführt wurde. Die Hauptbedingung für den Erfolg dieses Verfahrens ist der vollständige Abschluß von Feuchtigkeit bei der Entzinnung, die Vermeidung zu hoher Temperaturen und ein gutes Waschen der entzinnten Abfälle. Geschützt ist das Verfahren durch die D. R. P. 176 457, 176 456 und 188 018.

Andere Patente können hier als unwichtig, ja zum Teil geradezu phantastisch übergangen werden.

Zinn ist ein fast silberweisses, spiegelglänzendes Metall, Sch. P. 233°; S. P. ca. 1500°. Sp. G. des geschmolzenen und wieder erstarrten Sn 7,29 bei 15°. Bei gewöhnlicher Temp. ist es weich und dehnbar, so dass man es in Blattform (S t a n n i o l) auswalzen kann; bei 200° wird es spröde und brüchig. Setzt man Sn einer Temperatur von — 40° aus, so geht es in eine besondere Modifikation, das pulverförmige g r a u e Z i n n vom sp. G. 5,8 über; beim Erwärmen desselben erhöht sich das sp. G. wieder auf 7,29. Das Sn erstarrt kristallinisch und lässt beim Biegen der Barren ein eigenartiges Geräusch (S c h r e i e n des Zinns) hören, das vom Reiben der Sn-Kristalle aneinander herrührt. Bei gewöhnlicher Temperatur bleibt Sn an der Luft und im Wasser unverändert;

in geschmolzenem Zustande bedeckt es sich mit einer grauen Schicht und geht nach und nach in weisses Zinnoxyd über. Es löst sich beim Erwärmen in HCl, ebenso in verd. kalter HNO_3, dagegen wird es von konz. HNO_3 zu unlöslicher Metazinnsäure oxydiert.

Man benutzt Sn zur Anfertigung von Geräten und Gefässen, zum Verzinnen anderer Metalle, zum Löten, ferner als Stanniol (Zinnfolie) zum Belegen von Spiegeln, zum Verpacken von Nahrungsmitteln u. s. w. Zinnlegierungen und Zinnverbindungen finden mannigfache Verwendung.

Die Preise des Zinns sind sehr starken Schwankungen ausgesetzt.

Zinn:

Zinnfolien-, Plattier- und Streifen-Walzwerke:

Entzinnung:

Zinnbeizen.

1. Zinnsalz (Zinnchlorür). $SnCl_2$. Darstellung siehe unter „Zinnverbindungen". Es löst sich in wenig H_2O klar, wird beim Verdünnen als unlösliches Zinnoxychlorür Sn(OH)Cl gefällt, jedoch nicht, falls freie HCl zugegen ist. Es dient als Wollbeize für Cochenillescharlach sowie zum Beschweren und Schwarzfärben der Seide. Für Baumwolle wird es nur zusammen mit andern Beizen verwendet, um den Ton des Farblacks zu nuancieren.

Zinnsalz, techn. krist. . . . . % kg Mk. 180,00

2. Zinnchlorid. $SnCl_4$. Darstellung siehe unter Zinnverbindungen. Es dient zum Beschweren von Seide und als Beize beim Färben der Baumwolle mit Farbhölzern (Rotholz, Blauholz, Gelbholz). Man behandelt in diesem Falle die Baumwolle zuerst mit Gerbsäurelösung und dann mit Zinnchloridlösung; hierbei dient die Gerbsäure nur zum Fixieren des Zinnoxyds, während letzteres den Farbstoff des betreffenden Farbholzes als Beize fixiert.

Zinnchlorid, techn., flüssig (50° Bé) . . . . % kg Mk. 110,00
„ „ geschmolzen . . . . % „ „ 155,00

3. Pinksalz (Ammoniumzinnchlorid). ($SnCl_4 + 2\,NH_4Cl$). Darstellung siehe unter „Zinnverbindungen". Anwendung genau wie bei Zinnchlorid.

Pinksalz, flüssig (20° Bé) . . . . % kg Mk. 85,00
„ fest . . . . % „ „ 200,00

4. Präpariersalz (zinnsaures Natron). $Na_2SnO_3 + 3\,H_2O$. Darstellung und Preis siehe No. 38 unter „Natriumverbindungen". Man verwendet es zum Beizen von Baumwolle und Wolle, indem man die Stoffe mit einer Lösung des Salzes tränkt und sie dann schnell durch sehr verd. H_2SO_4 zieht. Hierbei lagert sich auf der Faser Zinnoxydhydrat ab und bildet dann mit den Farbstoffen unlösliche Farblacke.

Präpariersalz (43/44 %) . . . . % kg Mk. 185,00

5. Zinnrhodanür (Rhodanzinn) wird neuerdings auch als Beize verwendet; vgl. unter „Zinnverbindungen".

Zinnfarben.

1. Musivgold (Zinndisulfid) SnS_2. Man kann es auf nassem Wege durch Fällen von $SnCl_4$-Lösung mit H_2S gewinnen, doch wird es in schöner goldähnlicher Nuance nur auf trocknem Wege erhalten, indem man feingepulvertes Zinn oder besser Zinnamalgam mit NH_4Cl und S erhitzt. So

trägt man z. B. 1 T. Hg in 2 T. geschmolzenes Sn ein und erhitzt ein Gemenge aus 18 T. des so erhaltenen Amalgams mit 7 T. S und 6 T. NH_4Cl in Retorten; hierbei sublimiert zuerst NH_4Cl und dann HgS, während Musivgold in der Retorte zurückbleibt. Dasselbe bildet feine, goldgelbe, unzersetzt sublimierende Schüppchen, die zum Vergolden von Spiegelrahmen Verwendung finden, aber mehr und mehr von den sogenannten Bronzefarben verdrängt werden.

Musivgold (Zinndisulfid) in verschiedenen Nuancen . . . . . . 1 kg Mk. 12,00

2. Pink. Eine Chrom-Zinnverbindung, die im oxydierenden Feuer lebhaft rot wird und in der Keramik häufig als Unterglasurfarbe gebraucht wird Seltner findet Pink, auch Pink-colour oder Nelkenfarbe genannt, als hellrote Malerfarbe sowie als Druckfarbe Verwendung.

Zur Darstellung führt man zunächst 1 kg Sn durch HNO_3 in SnO_2 über, fügt eine Lösung von 50 g $K_2Cr_2O_7$ in 1 l Wasser und weiter 2 kg Kreide sowie 1 kg gemahlenen Quarzsand zu, lässt die Masse trocknen, zerreibt und glüht mehrere Stunden stark im hessischen Tiegel. Die zusammengesinterte rosenrote Masse (Chromoxyd-Zinnoxyd) wird gemahlen, dann zum zweitenmal geglüht (und zwar zweckmässig unter Zusatz von wenig kalz. Na_2CO_3), nass gemahlen und getrocknet. Als Porzellanfarbe kann sie schon nach dem ersten Glühen Verwendung finden.

3. Goldpurpur. Der ebenfalls zinnhaltige Goldpurpur (Cassiuspurpur) ist unter „Goldfarben" behandelt.

Zinnlegierungen. Die technisch wichtigen Zinnlegierungen sind in den Artikeln „Antimonlegierungen", „Bleilegierungen", „Bronzen", „Lagermetalle" u. s. w. erörtert. Hier bleibt noch zu besprechen:

Phosphorzinn. Legierung von Sn und P, welche durch Auflösen von etwa 5—10 % Phosphor in geschmolzenem Zinn erhalten wird. Es dient als Zusatz beim Herstellen und Umschmelzen von Kupferlegierungen.

Phosphorzinn (5 % P.) . . . . % kg Mk. 365,00

Zinnober siehe „Quecksilberfarben"; Grüner Zinnober siehe unter „Chromfarben".

Zinntuben (Stanniultuben; Farbentuben; Salbentuben):

Länge	42	75	100	63	83	100	100	145	225	mm
Durchm.	13,5	13,5	13,5	19	19	19	25	25	35	„
100 Stück	2,05	2,55	2,95	3,10	3,45	3,75	6,15	7,60	17,60	Mk.

Zinnverbindungen. Man unterscheidet Stannoverbindungen (Zinnoxydulsalze), Stanniverbindungen (Zinnoxydsalze) und Stannate, d. h. Salze, worin das Zinnoxydhydrat die Rolle einer Säure spielt.

1. Ammoniumzinnchlorid (Pinksalz). $SnCl_4 . 2 NH_4Cl$. Zur Darstellung löst man 2 T. Zinnsalz (siehe unten No. 8 Zinnchlorür) in H_2O, sättigt die Lösung mit Chlorgas und giesst sie in eine heisse Lösung von 1 T. Ammoniumchlorid in 2 T. H_2O. Das sich ausscheidende farblose Pinksalz löst sich in 3 T. H_2O. Die konz. Lösung wird beim Kochen nicht verändert, während die verd. sich beim Kochen unter Abscheiden von Metazinnsäure zersetzt. Das Pinksalz wird namentlich an Stelle des stark ätzenden Zinnchlorids in der Färberei als Beize benutzt.

Ammoniumzinnchlorid, flüssig (20° Bé) . . . . % kg Mk. 85,00
„ fest . . . . % „ „ 200,00

2. Natriumstannat (Zinnsaures Natron; Präpariersalz; *(Natrium stannicum)* s. No. 41 unter „Natriumverbindungen".

3. Pinksalz siehe No. 1 Ammoniumzinnchlorid.

4. Präpariersalz (Natriumstannat) siehe No. 41 unter „Natriumverbindungen".

5. Rosirsalz (Physik; Zinnkomposition). Wird durch Auflösen von Sn in Gemischen von HCl und HNO_3, seltener auch in Ge-

mischen von HCl und H_2SO_4 dargestellt; im ersteren Falle besteht die Hauptmenge aus $SnCl_4$, im letzteren aus $SnCl_2$. Ausserdem ist in der gelben dicklichen Flüssigkeit Stannonitrat, Metazinnsäure und Ammoniumnitrat in wechselnden Mengen enthalten. Früher häufiger als jetzt benutzt, und zwar als Beize in der Färberei.

6. Zinnazetat (Stannoazetat; essigsaures Zinnoxydul; *Stannum aceticum*). Durch Lösen von frisch gefälltem Zinnoxydulhydrat in verd. Essigsäure erhalten und als Beize in der Kattundruckerei benutzt. Auch eine Lösung von $SnCl_2$ mit Natriumazetat geht unter dem gleichen Namen, oder man bezeichnet sie als Zinnbeize.

Zinnazetat, flüssig (20/22° Bé) . . . . % kg Mk. 95,00

7. Zinnchlorid (Zinntetrachlorid; zweifach Chlorzinn; *Stannum bichloratum*). $SnCl_4$. Durch Auflösen von Zinnoxyd in HCl und Eindampfen oder durch Einwirkung von Cl (oder Königswasser) auf $SnCl_2$ erhalten; im wasserfreien Zustande gewinnt man es durch Erhitzen von Weissblechabfällen im Chlorstrom, wobei Fe zurückbleibt, während $SnCl_4$ sublimiert. Aus konzentrierten Lösungen erhält man beim Verdampfen, das ohne oder mit Vakuum erfolgen kann, zerfliessliche undurchsichtige Kristalle der Zusammensetzung $SnCl_4 + 5\,H_2O$. Verdünnte Lösungen scheiden beim Erhitzen Metazinnsäure aus; diese Eigenschaft benutzt man in der Seidenfärberei zum Beschweren der Seide. Weiter wird es als Beize in der Färberei, zum Avivieren (vgl. unter „Wollfärberei") sowie auch zum Verzinnen benutzt. Es kommt entweder flüssig oder als zerfliessliche Salzmasse in den Handel.

Sp. G. und Gehalt von Zinnchloridlösungen bei 15° (Gerlach).

Sp. G.	$SnCl_4+5H_2O$ %	Sp. G.	$SnCl_4+5H_2O$ %	Sp. G.	$SnCl_4+5H_2O$ %
1,012	2	1,2268	34	1,588	66
1,024	4	1,242	36	1,563	68
1,036	6	1,259	38	1,587	70
1,048	8	1,2755	40	1,614	72
1,059	10	1,293	42	1,641	74
1,072	12	1,310	44	1,669	76
1,084	14	1,329	46	1,698	78
1,097	16	1,347	48	1,727	80
1,110	18	1,366	50	1,759	82
1,1236	20	1,386	52	1,791	84
1,137	22	1,406	54	1,824	86
1,151	24	1,426	56	1,859	88
1,165	26	1,447	58	1,893	90
1,180	28	1,468	60	1,932	92
1,195	30	1,491	62	1,969	94
1,210	32	1,514	64	1,988	96

Zinnchlorid, techn., flüssig (50° Bé) . . . . % kg Mk. 115,00
„ „ geschmolzen . . . . % „ „ 157,00
„ wasserfrei, rauchend . . . . . 1 kg Mk. 5,50; % „ „ 500,00

8. Zinnchlorür (Zinnsalz; Zinndichlorid; einfach Chlorzinn; *Stannum chloratum*). $SnCl_2 + 2\,H_2O$. Durch Auflösen von Zinnspänen in HCl und Abdampfen der Lösung (unter Zusatz von granuliertem Sn) erhalten. Da es sich beim Trocknen etwas zersetzt, wird es nur abgeschleudert. Es bildet weisse Kristalle mit $2\,H_2O$, ist leicht löslich in H_2O und Alkohol. Die wässerige Lösung scheidet bald basisches Salz ab, was durch Zusatz von Weinsäure vermieden wird. Man benutzt es in der Färberei als Beizmittel, zum Reduzieren von Indigo, zum Avivieren (siehe unter „Wollfärberei"), zur Darstellung von Goldpurpur (s. unter „Goldfarben"), zur galvanischen Verzinnung u. s. w.

Sp. G. und Gehalt von Zinnchlorürlösungen bei 15° (Gerlach).

Sp. G.	$SnCl_2 + 2H_2O$ %	Sp. G.	$SnCl_2 + 2H_2O$ %	Sp. G.	$SnCl_2 + 2H_2O$ %
1,013	2	1,212	28	1,497	54
1,026	4	1,230	30	1,525	56
1,040	6	1,249	32	1,554	58
1,054	8	1,268	34	1,582	60
1,068	10	1,288	36	1,613	62
1,083	12	1,309	38	1,644	64
1,097	14	1,330	40	1,677	66
1,113	16	1,352	42	1,711	68
1,128	18	1,374	44	1,745	70
1,144	20	1,397	46	1,783	72
1,161	22	1,421	48	1,821	74
1,177	24	1,445	50	1,840	75
1,194	26	1,471	52		

Zinnsalz, krist., techn. rein . . . . % kg Mk. 180,00
„ „ chem. rein . . . . % „ „ 225,00
„ geschmolzen, chem. rein . . . . 1 „ „ 4,00

9. Zinnkomposition siehe No. 5 Rosirsalz.

10a. Zinnoxyd (*Stannum oxydatum*). SnO_2. Findet sich in der Natur als Zinnstein und entsteht bei anhaltendem starkem Erhitzen von Sn an der Luft. Es ist amorph, weiss oder gelb, nicht flüchtig, wird von konz. Säuren nicht angegriffen, dagegen von Kalilauge gelöst. Man benutzt es als Poliermittel und zur Darstellung von Milchglas, Email und undurchsichtigen Glasuren. — Nach dem Amer. Pat. 780 984 leitet man zur kontinuierlichen Erzeugung von SnO_2 stark erhitzte Luft über geschmolzenes Sn und entfernt das auf der Oberfläche sich bildende Zinnoxyd.

Zinnoxyd, rein, extra leicht . . . . % kg Mk. 330,00

Anlagen für Zinnoxyd baut:

Willy Manger, Ingenieurges. m. b. H., Dresden.

10b. Zinnoxydhydrat. Durch Fällen von $SnCl_4$-Lösungen mit NH_3 oder Na_2CO_3 erhält man einen weissen Niederschlag von Zinnoxydhydrat (Zinnsäure) von der Zusammensetzung H_4SnO_4 oder H_2SnO_3. Der Niederschlag ist nicht ganz unlöslich in H_2O; er löst sich leicht in konz. HCl, HNO_3, H_2SO_4 und in verdünnten Alkalien. Gleiche Zusammensetzung mit der Zinnsäure hat die Metazinnsäure, welche bei der Einwirkung von konz. HNO_3 auf Sn entsteht und ein unlösliches Pulver bildet. Beide Zinnoxydhydrate (Zinnsäure und Metazinnsäure) gehen beim Erhitzen in SnO_2 über.

Wassermann & Jaeger, Kalk-Köln.

11. Zinnrhodanür (Rhodanzinn; *Stannum rhodanatum*).

Zinnrhodanür, flüssig (15° Bé) . . . . % kg Mk. 215,00
Zinnrhodanid „ (15° Bé) . . . . % „ „ 120,00

Königswarter & Ebell, Linden vor Hannover.

12. Zinnsalz siehe No. 8 Zinnchlorür.

13. Zinnsäure siehe No. 10 Zinnoxyd.

14. Zinnsaures Natron (Natriumstannat) siehe No. 41. unter „Natriumverbindungen".

15. Zinnsulfid (Schwefelzinn; *Stannum sulfuratum*). Das Zinnsulfür SnS fällt aus den Lösungen der Stannosalze durch Einwirkung von H_2S als dunkelbrauner amorpher Niederschlag. Wichtig ist nur das Zinndisulfid SnS_2 (Musivgold); siehe unter „Zinnfarben".

Zinnverbindungen:

Fuerst Bros. & Co., New York, Nos. 2 u. 4 Stone Street (s. Ins.-Anh. S. 13).

Zinol = β-naphtoldisulfosaures Aluminium-Zinkazetat.

$$[C_{10}H_5OH(SO_3)_2Al_2] + Zn(C_2H_3O_2)_2.$$

Man erhält es durch Vereinigung molekularer Mengen von Alumnol (s. d.) und Zinkazetat.

Weisses, geruchloses Pulver, ausserordentlich leicht löslich in H_2O. Wegen seiner zusammenziehenden und desinfizierenden Eigenschaften benutzt man es zu feuchten Verbänden, zu Spülungen u. s. w.

Zirkonium und Zirkoniumverbindungen. Das Zirkonium Zr, A. G. = 90,6, ist ein seltenes Metall ohne technische Bedeutung. Seine wichtigste natürlich vorkommende Verbindung ist der Zirkon $ZrSiO_4$. Aus diesem gewinnt man die Zirkonerde (Zirkondioxyd) ZrO_2, indem man den Zirkon mit H_2SO_4 aufschliesst und aus der Lösung mittels NH_3 das Zirkonoxydhydrat $Zr(OH)_4$ fällt; aus letzterem erhält man durch Erhitzen das ZrO_2 als weisses, hartes, unschmelzbares Pulver. Dasselbe strahlt im Knallgasgebläse ein blendendweisses Licht aus. Aus demselben Grunde hat man Zirkoniumsalze mit als Bestandteil von Gasglühkörpern verwendet.

Zirkonerz			1 kg Mk. 4,00
Zirkonmetall, krist.	H	Mk. 50,00;	1 „ „ 400,00
Zirkonchlorid	H	„ 14,50;	1 „ „ 130,00
„ (25 %ige Lösung)	H	„ 3,30;	1 „ „ 30,00
Zirkonkarbonat, chem. rein	H	„ 8,80;	1 „ „ 80,00
Zirkonnitrat, krist., löslich	H	„ 5,00;	1 „ „ 45,00
„ (25 %ige Lösung)	H	„ 2,00;	1 „ „ 15,00
Zirkonoxalat, chem. rein	H	„ 6,60;	1 „ „ 60,00
Zirkonoxyd, „ „	H	„ 6,60;	1 „ „ 60,00
Zinkonoxydhydrat, chem. rein	H	„ 4,40;	1 „ „ 40,00
Zirkonsulfat, chem. rein	H	„ 5,50;	1 „ „ 50,00

Chemische Fabrik Freiberg, Dr. G. P. Drossbach & Co., Freiberg i. S.

Zirkonlampe. Früher verstand man darunter eine Anordnung, worin ein Zirkonoxydstäbchen durch eine Knallgasflamme zur Weissglut erhitzt wurde.

Jetzt bezeichnet der Name „Zirkonlampe" eine elektrische Lampe, die der Osmiumlampe (s. d.) ähnlich ist, nur dass die Glühfäden aus Zirkon bestehen. Zur Herstellung der Fäden wird nach Wedding Zirkonoxyd mit Magnesium bei höherer Temp. der Einwirkung von Wasserstoff ausgesetzt, der sich mit dem Zirkon zu Zirkonwasserstoff vereinigt. Mit Zellulose wird es zu einer plastischen Masse geformt, aus der dann Fäden gezogen werden. Aus 1 kg Zirkon kann man 100 000 Fäden herstellen, und der Preis der Lampe soll sich auf 1,50 Mk. stellen. Sie braucht 2 W. für die Kerze, verträgt aber nur eine Spannung von 37 V. Ihre Brenndauer hat sich zu 700 bis 1000 Stdn. ergeben, ohne dass störende Beschläge im Innern der Glasbirne auftraten.

Die Zirkonlampe befindet sich noch im Versuchsstadium, und man muss abwarten, wie sie sich im dauernden Gebrauch bewährt. Jedenfalls zeichnet sie sich durch ein sehr intensives und blendendweisses Licht aus.

Ziskon siehe „Aluminiumlegierungen".

Zitarin. Einwirkungsprodukt von Formaldehyd auf Natriumzitrat, und zwar der Konstitution nach anhydromethylenzitronensaures Na

```
CH2—COONa
|  /O——CH2
C<       |
|  \CO—O
CH2—COONa.
```

Weisses, kristallinisches, in H_2O sehr leicht lösliches Pulver, das wegen seiner harnsäurelösenden Wirkung als vorzügliches Mittel bei Gicht verordnet wird. Bei Anfällen verordnet man Dosen von 2 g am ersten Tag 5 mal, dann abklingend 4—3—2 mal täglich, in kaltem H_2O gelöst zu nehmen.

Zitarin „Bayer"	H Mk. 8,00;	1 kg Mk. 75,00
„ „ in Tabletten (1 g)	10 Stück	„ 0,95

Zitrokoll, Arzneimittel, angeblich neutrales zitronensaures Amidoazet-p-phenetidin (Triphenokollzitrat) der Formel:

$$(C_6H_4 . OC_2H_5 . NH . CO . CH_2NH_2)_3 . C_6H_8O_7,$$

ist aber wahrscheinlich nur ein Gemisch. Es soll bei Gicht u. s. w. Verwendung finden.

Zitronellöl (Andropogonöl; *Oleum Andropogonis Nardi; Oleum Citronellae*). Ätherisches Öl, das auf Ceylon aus den Blättern des Zitronengrases *Andropogon Schoenanthus* durch Destillation mit Wasser gewonnen wird. Es ist ein ziemlich dünnflüssiges, gelbes bis braunes Öl von narzissenartigem Geruch. Sp. G. (bei 15°) 0,895—0,910. Man hat darin Kamphen, Citronellal und Geraniol nachgewiesen. Man benutzt es hauptsächlich zum Parfümieren von Toiletteseife (Honigseifen).

Zitronellöl, Ceylon	1 kg	Mk. 3,20
„ rektif., wasserhell	1 „	„ 4,25
„ Java	1 „	„ 5,70
„ „ rektif.	1 „	„ 7,60

Zitronenöl (Limonöl; *Oleum Citri*). Aus den Fruchtschalen der Limone, *Citrus Limonum Risso* gewonnen: Die vom Fruchtfleisch befreite Schale der in vier Teile geschnittenen Limone wird zusammengefaltet und mit der linken Hand fest gegen einen Schwamm gedrückt, den der Arbeiter in der rechten Hand hält. Die auf der Oberfläche der Schale befindlichen ölführenden Zellen platzen und geben ihr Öl an den Schwamm ab, der von Zeit zu Zeit in einen irdenen Topf ausgepresst wird. Nach dem Absetzen des Wassers trennt man das oben schwimmende Öl und klärt es durch Filtrieren.

Blassgelbes bis grünlichgelbes, stark nach Zitronenschalen riechendes Öl, sp. G. 0,858—0,861. S. P. ungefähr 177°. O. D. + 60—64° bei 20°. Ausser den Terpenen Pinen und Limonen ist der Aldehyd Citral darin aufgefunden worden; letzterer gilt als das eigentliche aromatische Prinzip.

Künstliches Zitronenöl hat man nach verschiedenen Methoden darzustellen versucht. Nach dem D. R. P. 134788 mischt man folgende Verbindungen, und zwar beispielsweise in den dazu gesetzten Gewichtsverhältnissen: 92 T. Limonen und Phellandren versetzten Gewichtsverhältnissen: 92 T. Limonen und Phellandren versetzt man mit 7 T. einer Mischung von Citral, Citronellal, Geraniol, Geranylazetat, Linalool und Linalylazetat und fügt hinzu 1 T. einer Mischung von Nonylaldehyd und Oktylaldehyd. Die Menge der letztgenannten Fettaldehyde richtet sich nach Art und Stärke des gewünschten Zitronengeruchs.

Zitronenöl Ia., D. A. IV	1 kg	Mk. 8,50
„ rekt. weiss	1 „	„ 10,50
„ konz.	1 „	„ 75,00
„ weiss rekt., terpenfrei, 30fach	1 „	„ 170,00

Zitronensaft. Zur Darstellung werden die Zitronen geschält, zerdrückt und nach Entfernung der Samen in leinenen Pressbeuteln ausgepresst. Der frische Saft wird erhitzt, nach dem Erkalten mit Talkum geschüttelt und nach dem Absetzen filtriert. Zur Konservierung kocht man den Saft mit 10 % Zucker auf und füllt ihn dann siedendheiss in keimfrei gemachte Flaschen, die sofort verschlossen werden.

Mit gutem Erfolge wird der Saft neuerdings nicht durch Auspressen, sondern mittels Zentrifugen gewonnen. Er enthält dann weniger trübende Bestandteile; auch werden dabei die Kerne nicht zerdrückt, so dass deren unangenehm bitterliche Extraktivstoffe nicht mit in den Saft übergehen.

Künstlicher Saft wird durch Lösen von Zitronensäure in Wasser und Gelbfärben der Lösung erhalten.

Prüfung: Hensel und Prinke (Chem. Ztg. 1904 Rep. 89) geben an:
Ein reiner, konservierter, aus reifen frischen Zitronen gepresster Saft hat nicht unter 5,2 und nicht über 7,6 % Säure. 100 g Naturzitronensaft müssen durch 16 g Salmiakgeist (10 %) rotbraun gefärbt werden durch die natürlichen Farbstoffe des Zitronensaftes. Durch Chlorbaryum darf er nicht getrübt werden; 100 ccm, mit 40 ccm Alkohol überschichtet, müssen infolge der vorhandenen Pektin- und Eiweissstoffe eine weisse Zone geben.

Zitronensaft:

Lehmann & Voss, Hamburg.

Zitronensäure (*Acidum citricum*). Dreibasische Säure $C_6H_8O_7$ von der Konstitution

$$\begin{array}{l} CH_2 . CO_2H \\ | \\ CH(OH) . CO_2H . \\ | \\ CH_2 . CO_2H \end{array}$$

Man gewinnt sie aus dem Zitronensaft, indem man diesen fast bis zum Sieden erhitzt und unter beständigem Rühren mit fein verteilter Kreide versetzt, wobei das unlösliche Calciumzitrat ausfällt. Im weiteren gleicht die Fabrikation vollständig derjenigen der Weinsäure (s. d.), d. h. das Calciumzitrat wird für sich mit H_2SO_4 zersetzt, worauf die abgezogene Lösung erst bis zur Ausfällung des $CaSO_4$ konzentriert und dann für sich weiter eingedampft wird. Die hierauf in den Kristallisiergefässen gewonnene, noch mehr oder weniger gefärbte rohe Zitronensäure wird zur Reinigung in möglichst wenig heissem H_2O gelöst, durch Knochenkohle filtriert und dann der Kristallisation überlassen.

In neuester Zeit stellt man sie auch durch Vergären von Traubenzucker mittels besonderer Pilze (*Citromyces glaber* und *Citromyces Pfefferianus*) technisch dar; die Ausbeute beträgt etwa 55 % des Traubenzuckers.

Reine Zitronensäure kristallisiert mit 1 mol. H_2O, löst sich bei 15° in ¾ T., bei 100° in ½ T. H_2O; in Alkohol ist sie schwer löslich. Mit Kalkwasser gibt sie nicht in der Kälte sondern erst beim Aufkochen einen Niederschlag; ihr saures Kaliumsalz ist im Gegensatz zu dem der Weinsäure leicht löslich. Man benutzt sie und ihre Salze in der Färberei, in der Medizin und zu Genusszwecken.

Prüfung: Zur Gehaltsbestimmung titriert man die Lösung mit N-Kalilauge und Phenolphtalein; 1 ccm Normallauge entspricht 0,07003 g Zitronensäure. Die Unterscheidung und Trennung von Weinsäure führt man mittels des schwerlöslichen Kaliumbitartrats aus; zur Erkennung und Bestimmung etwa vorhandener Oxalsäure dient die Unlöslichkeit des Calciumoxalats in kalten Lösungen, aus denen Calciumzitrat nicht ausfällt.

Die Prüfung der Zitronensäure auf Verunreinigungen erfogt genau so wie bei der Weinsäure (s. d.). — Vgl. auch D. A. IV.

Zitronensäure, krist., z. Z.	%	kg	Mk.	310,00
„ chem. rein, krist., D. A. IV	%	„	„	320,00
„ „ „ Pulver, D. A. IV	%	„	„	325,00

Zitronensäure:

Holler & Co., Hamburg I, Alsterdamm 12/13. | Lehmann & Voss, Hamburg.

Anlagen zur Herstellung von Zitronensäure:

J. L. Carl Eckelt, Berlin N. 4.

Zitronensäure-Apparate:

F. H. Meyer, Hannover - Hainholz (s. Ins.-Anh.).

Zitrophen = Zitronensäuretriphenetidid. Zur Darstellung erhitzt man 1 T. Zitronensäure mit 2 T. p-Phenetidin unter Zusatz wasserentziehender Mittel, wäscht das Reaktionsprodukt mit sehr verdünnter Natronlauge und kristallisiert aus heissem H_2O um.

Weisses kristallinisches Pulver, schwer in kaltem, etwas leichter in heissem H_2O lösl.; Sch. P. 181°. Man verwendet es medizinisch und zwar innerlich gegen Fieber, bei Neuralgien u. s. w.

Zitrophen . . . . H Mk. 7,50; 1 kg Mk. 72,00

Zolltarif siehe „Anhang".

Zuckerarten (vgl. den Artikel „Kohlehydrate). Man scheidet die Zuckerarten gewöhnlich in die Gruppe des Traubenzuckers und die des Rohrzuckers. Die der Traubenzuckergruppe angehörenden Zuckerarten (Hexosen, Glukosen, Saccharide) haben die Rohzusammensetzung $C_6H_{12}O_6$, während den Gliedern der Rohrzuckergruppe (Disaccharide) die Formel $C_{12}H_{22}O_{11}$ zukommt.

Die Hexosen sind süss schmeckende, meist kristallisierende, in H_2O sehr leicht lösliche Verbindungen, unlöslich in Äther, schwer löslich in absol. Alkohol. Dem Charakter nach sind es fünfwertige Aldehyd- oder Ketonalkohole; die meisten sind gärungsfähig. Zu den Hexosen gehören Traubenzucker (Dextrose, Glukose), Mannose, Galaktose, Lävulose (Fruchtzucker, Fructose) und mannigfache nicht natürlich vorkommende, aber synthetisch dargestellte Verbindungen. Der Stärkezucker (s. d.) auch Kartoffelzucker genannt, ist nicht reiner Traubenzucker, sondern enthält ausserdem Dextrin (s. d.) und unvergärbare Substanzen.

In die Gruppe des Rohrzuckers gehören alle diejenigen Verbindungen der Zusammensetzung $C_{12}H_{22}O_{11}$, welche durch Einwirkung verdünnter Säuren unter Wasseraufnahme in Hexosen $C_6H_{12}O_6$ übergeführt werden. Die Verbindungen dieser Gruppe kristallisieren leichter und sind beständiger als die Hexosen; im übrigen schmecken sie wie diese meist süss, sind leicht löslich in H_2O u. s. w. Mit Ausnahme von Maltose gären sie nicht direkt sondern erst nach vorhergegangener Spaltung zu Hexosen; sie sind optisch aktiv. Die Spaltung der Rohrzuckergruppe, welche beim Kochen mit verd. Mineralsäuren oder bei Einwirkung von Enzymen (z. B. Diastase des Malzes) erfolgt, entspricht der Gleichung $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O = 2\,C_6H_{12}O_6$, jedoch entstehen hierbei gewöhnlich nicht 2 mol. einer Hexose, sondern je 1 mol. zweier verschiedener Hexosen. So spaltet sich Rohrzucker in gleiche Moleküle Glukose und Fruktose, während Milchzucker in Glukose und Galaktose zerfällt; nur die Maltose bildet bei der Spaltung 2 mol. Glukose. Das bei der Spaltung (Inversion) des Rohrzuckers erhaltene Gemenge von Glukose und Fruktose wird Invertzucker genannt, weil es die Polarisationsebene des Lichtes links dreht, während der Rohrzucker umgekehrt rechtsdrehend ist. Die wichtigsten Glieder der Rohrzuckergruppe sind: Rohrzucker (Saccharose), weiter Milchzucker (Laktose) und schliesslich Malzzucker (Maltose). Der Rohrzucker wird auch wohl als Rübenzucker bezeichnet, da er nicht nur aus dem Zuckerrohr (Saccharum) sondern vornehmlich aus dem Saft der Runkelrüben gewonnen wird.

Im einzelnen siehe die Artikel „Invertzucker", „Fruchtzucker", „Milchzucker", „Stärkezucker" und „Zuckerfabrikation" sowie auch „Melasse".

Zuckerfabrikation. Die Fabrikation des Rohr- oder Rübenzuckers (vgl. unter „Zuckerarten") geschieht in Deutschland beinahe ausschliesslich aus dem Saft der Runkelrübe, d. h. der Wurzel einer durch Kultur veredelten Abart von *Beta maritima.*

Die Rüben werden gewaschen, wozu man sich der Trommelwaschmaschinen oder Quirlwaschmaschinen bedient. Dann

erfolgt die Zerkleinerung der Rüben, und zwar zerkleinert man dieselben seit Einführung des Diffusionsverfahrens nicht mehr zu einem feinen Brei, sondern zerschneidet sie in lange dünne Schnitzel von 0,5—1 mm Dicke; die Zerkleinerung besorgen die Schnitzelmaschinen verschiedener Konstruktion.

Die eigentliche Saftgewinnung erfolgt durch das Diffusionsverfahren, das auf dem Vorgang der Osmose oder Membrandiffusion beruht: Befindet sich Zuckerlösung in einem aus pflanzlicher oder tierischer Membran gebildeten Gefäss und steht letzteres in einem Gefäss mit Wasser, so diffundieren Zuckermoleküle durch die Membran nach aussen in das Wasser (Exosmose), während umgekehrt Wassermoleküle von aussen nach innen treten (Endosmose); die Diffusion hört erst auf, wenn die spez. Gew. der Flüssigkeiten innen und aussen gleich geworden sind. Der Diffusion unterliegt nicht nur Zucker sondern alle kristallisationsfähigen Körper (Kristalloïde), während nicht kristallisierende Körper (Kolloide), wie Eiweiss, Gummi, Pektinstoffe u. s. w., die Membran fast gar nicht zu durchdringen vermögen.

In der Runkelrübe befindet sich der Zuckersaft in einzelnen, von Membranen begrenzten Zellen, und wenn man die Rübenschnitzel (welche im grossen ganzen als Zellenreihen angesehen werden können) mit Wasser in Berührung bringt, so werden die Schnitzel durch den Vorgang der Diffusion ausgelaugt, d. h. der Zucker tritt in das Wasser über.

Zur Gewinnung des Zuckersaftes werden die Rübenschnitzel in mehreren, zu einer Diffusionsbatterie vereinigten Metallgefässen (Diffuseuren) der Einwirkung von warmem Wasser ausgesetzt, und der erhaltene Saft wird abgeführt. Die Diffuseure sind zylindrisch und allseitig geschlossen; sie haben einen doppelten Boden, ein oberes Zuleitungs- und ein unteres Ableitungsrohr und sind so zur Batterie verbunden, dass das Wasser in Gefäss 1 einfliesst, die verdünnte Zuckerlösung von da nach Gefäss 2 und aus diesem weiter nach Gefäss 3 u. s. w. gelangt; aus dem letzten Diffuseur der Batterie tritt ziemlich konzentrierter Zuckersaft heraus. Ist Gefäss 1 ausgelaugt, so wird dasselbe ausgeschaltet, mit frischen Schnitzeln beschickt und als letztes in die Batterie eingefügt; es fliesst dann reines Wasser zuerst nach 2, der Saft von da nach 3 u., s. w., schliesslich von Gefäss 12 nach 1, wo er die Batterie verlässt. So verläuft der Kreisprozess weiter, so dass jedes Gefäss alle Stadien der Diffusion durchmacht. Beim Übersteigen des Saftes von einem zum andern Gefäss wird derselbe durch indirekten Dampf wieder soweit angewärmt, dass er immer auf einer Temperatur zwischen 55° und 75° verbleibt. Die Diffusionsbatterie umfasst gewöhnlich 10—16 Diffuseure von 3—12 cbm Inhalt.

Die ausgelaugten Schnitzel werden in Schnitzelpressen ausgepresst und dann als Futtermittel benutzt (siehe „Futterstoffe"); sie dürfen nicht mehr als 0,4 % Zucker enthalten. Auf 100 kg Rüben zieht man etwa 160 l Saft ab.

Eine neue Methode der Saftgewinnung, das sogenannte Steffensche Brühverfahren (D. R. P. 149 593 und 153 859), besteht darin, dass die in Scheiben geschnittenen Rüben mit Wasser von 95° C. eingebrüht und dann abgepresst werden; hierbei geben die Rüben etwa 70 % ihres Saftes ab, während 30 % im Rückstande verbleiben und nach dem Trocknen als Viehfutter verwendet werden sollen. Die Behauptung, dass trotzdem mehr Zucker als beim Diffusionsverfahren gewonnen würde, ist inzwischen von seiten zahlreicher Fachleute widerlegt worden. Immerhin ist nicht zu leugnen, dass sich das Brühverfahren in den letzten Jahren eine nicht unerhebliche Bedeutung zu verschaffen gewusst hat. —

Nach dem D. R. P. 146 871 erhält man den Zuckersaft in reinerem, kristallfähigerem Zustande, wenn man dem Diffusionswasser Formaldehyd zusetzt, und zwar etwa 0,0025 % der frischen Schnitzel. —

Der Rohsaft enthält neben Zucker Salze, Markbestandteile, Farbstoffe, Eiweiss- und Schleimstoffe. Säuren und sonstige Verunreinigungen, die entfernt werden müssen, weil bei ihrer Gegenwart der Zucker nicht auskristalli-

siert. Die Saftreinigung besteht in der Scheidung und der Saturation, d. h. man behandelt den Saft in der Wärme mit gebranntem Kalk (Scheidung) und entfernt den Überschuss an CaO mit Kohlensäure und schwefliger Säure (Saturation). Früher schied man zuerst mit CaO und saturierte dann mit CO_2, während man jetzt beides vereinigt und darauf mit SO_2 nachsaturiert (Saturationsscheidung).

Der Kalk wird in Form von Kalkmilch verwendet; der Prozess geschieht in Scheide- oder Saturationspfannen, d. h. viereckigen, geschlossenen, eisernen Kästen mit stark nach vorn geneigtem Boden, in denen eine Dampfschlange zur Erwärmung liegt, während die eingeleitete Kohlensäure am Boden aus vielen kleinen Öffnungen in die Höhe steigt; durch ein Ablassventil kann der in der Pfanne gebildete Schlamm abgelassen werden.

Bei der Scheidung geht der Kalk der Kalkmilch zunächst in Calciumsaccharat über, welches besonders reaktionsfähig ist. Die organischen Säuren werden als unlösliche Kalksalze gefällt, ebenso ein Teil der mineralischen Saftbestandteile, und auch der Farbstoff wird zersetzt und gefällt; die stickstoffhaltigen Verbindungen, wie Glutamin, Asparagin u. s. w., werden in Ammoniak und Amidosäuren übergeführt. Die gleichzeitig eintretende Kohlensäure fällt den überschüssigen Kalk als $CaCO_3$, und alle diese verschiedenen Niederschläge zusammen bilden den Scheideschlamm.

Die Scheidung erfolgt, indem man den auf ca. 60° vorgewärmten, die Pfanne halb füllenden Saft mit Kalkmilch (auf 100 kg Rüben 2—3 kg frischem Ätzkalk) versetzt und dann Kohlensäure und Dampf einleitet, so dass die Temperatur schliesslich 85—90° beträgt; nach der ersten Saturation muss der Saft noch schwach alkalisch sein. Der Saft wird filtriert und bildet dann eine hellgelbe, klare, ammoniakalisch riechende Flüssigkeit. Man wiederholt den Prozess 1—2 mal; wird der Saft nicht über Knochenkohle filtriert, so wird, wie oben erwähnt, mittels schwefliger Säure nachsaturiert. Neuerdings führt man die Scheidung und Saturation teilweise auch wieder getrennt aus. Ätzkalk und Kohlensäure gewinnt man in den Zuckerfabriken selbst durch Brennen von Kalksteinen ($CaCO_3$) in geeigneten Öfen, welche das Auffangen der abziehenden CO_2 gestatten; letztere wird zur Reinigung und Kühlung durch Waschgefässe mit H_2O geleitet und dann in die Saturationspfannen gedrückt. Die Filtration des Saftes zur Trennung vom Scheideschlamm geschieht meistens durch Filterpressen, seltner über Kies, Holzwolle u. s. w.; dagegen ist die früher gebräuchliche Filtration über Knochenkohle jetzt nur noch für die Raffination üblich.

Zur Reinigung des Rohsaftes sind ausserordentlich zahlreiche andere Verfahren empfohlen worden, die sich aber sämtlich kaum einzuführen scheinen. Das D. R. P. 131 875 lässt dem Saft gepulvertes Mangansuperoxyd bei etwa 60° zusetzen (auf den Saft aus 100 kg Rüben werden neben 1,4 kg Ätzkalk 50 g MnO_2 zugesetzt) und das Gemisch dann unter beständiger Zirkulation der Flüssigkeit mit einem Strom von 5 V. und 1 Amp. auf 1 qcm Elektrodenfläche elektrolysieren; das MnO_2 soll hierbei die Bildung von O an der Anode und die Oxydation der Nichtzuckerstoffe befördern.

Andere hierhergehörige Vorschläge sind z. B. der von Lehmkuhl, wonach man geringe Mengen Aluminiumsulfat verwendet, während Berkefeld 1 %ige schweflige Säure bei 90° C. einwirken lässt. Wéry empfiehlt Baryt mit schwefliger Säure, Rembert Baryumaluminat, Wagner Phosphorsäure u. s. w. —

Der gereinigte Saft (Dünnsaft) wird nun eingedampft; hierbei unterscheidet man 2 Phasen, nämlich das Verdampfen des Dünnsaftes zu Dicksaft (ca. 50 Saccharometergrade) und das Verkochen des Dicksaftes zu Füllmasse, die entweder einen Kristallbrei oder eine übersättigte Zuckerlösung mit mehr als 90 % Trockensubstanz darstellt.

Das Eindampfen geschieht unter vermindertem Drucke (im Vakuum) unterhalb 100°; es sind 2 oder 3 Vakuumapparate so kombiniert, dass die vom Saft abgegebenen Dämpfe zur Erwärmung des Saftes in dem folgenden Verdampfkörper dienen; im übrigen geschieht die Erwärmung durch Dampf. Ist der Saft genügend weit eingedampft, so wird er aus dem Dünnsaft-

körper in den damit verbundenen Dicksaftkörper hineingetrieben, wo das Verdampfen weiter fortgesetzt wird. Der schliesslich erhaltene Dicksaft wird zunächst nochmals in der Wärme filtriert und dann eingekocht.

Beim Einkochen unterscheidet man Kochen auf Korn und Blankkochen. Bei ersterem erfolgt die Kristallbildung während des Kochens, so dass schliesslich ein steifer Kristallbrei resultiert; das Kochen auf Korn wird meistens angewendet, doch ist es nur bei reinen Lösungen, die höchstens 20 % Nichtzucker enthalten, ausführbar. Beim Blankkochen dagegen erhält man eine klare (übersättigte) Lösung, die erst beim Abkühlen Kristalle ausscheidet. Auch das Einkochen geschieht im Vakuum, wobei mit indirektem Dampf geheizt wird. Will man blankkochen, so setzt man das Verdampfen soweit fort, bis eine Probe zwischen den Fingern einen Faden von bestimmter Länge gibt, und lässt dann die noch vollständig klare Füllmasse in grosse eiserne Kästen ab, worin die Kristallisation erfolgt.

Beim Kochen auf Korn verfährt man anfangs ganz ebenso, dann aber zieht man in den Verdampfkörper recht häufig frischen Dicksaft nach und dampft wieder ein, wobei die Luftverdünnung so reguliert wird, dass der Saft eine Temperatur von 60—70° hat. Schliesslich vermag der Saft nicht mehr sämtlichen Zucker in Lösung zu halten, und die Kristallbildung beginnt. Durch mehr oder weniger häufiges Nachziehen bestimmter Mengen von Dicksaft, durch langsames ruhiges Kochen oder durch starkes Aufwallenlassen der Flüssigkeit kann der Sieder die Ausbildung der Kristalle regeln, d. h. ein gröberes oder feineres Korn erzielen.

Die auf die eine oder andere Weise erhaltene Füllmasse wird in grosse eiserne Kästen abgelassen. Die blankgekochte Masse kristallisiert, wie gesagt, in diesen Kästen erst aus, während die auf Korn gekochte Masse darin ihre Kristallisation vollendet. In jedem Falle erhält man einen dicken Brei von Zuckerkristallen mit anhängendem Sirup. Der Brei wird zerkleinert, mit anderm Sirup verdünnt und dann in Zentrifugen abgeschleudert. Durch weiteres Einkochen des abgeschleuderten Sirups erhält man ein Produkt zweiter, und auf dieselbe Weise von diesem später ein Produkt dritter Qualität. Als Rückstand erhält man zuletzt einen schwerflüssigen, dunkelbraunen, widerlich riechenden und schmeckenden Sirup, die Melasse, welche 45—50 % Zucker enthält. Letzterer kristallisiert daraus nicht mehr, weil zu grosse Mengen von Fremdstoffen zugegen sind. Man benutzte deshalb früher die Melasse ausschliesslich zur Fabrikation von Spiritus (s. d.), während man es jetzt gelernt hat, noch den grössten Teil des Zuckers aus der Melasse abzuscheiden. Über die Melassen-Entzuckerung siehe den Artikel „Melasse".

Der aus der Füllmasse erhaltene Rohzucker ist noch gelb gefärbt und hat einen wenig angenehmen Geruch und Geschmack. Die Reinigung (Raffination) geschieht in besonderen Zuckerraffinerien; man gewinnt in diesen den Konsumzucker, der weder unangenehm riecht noch schmeckt, noch auch Gelbfärbung zeigt, also zum Genuss geeignet ist.

Zwei Methoden sind es, nach denen man vom Rohzucker zum Konsumzucker gelangt. Die erste Methode besteht in dem sogenannten Decken, d. h. man übergiesst die Zuckerkristalle mit reiner Zuckerlösung und verdrängt so nach und nach den Sirup, welcher den Kristallen des Rohzuckers anhaftet, vollständig. Die Zuckerlösung erhält man durch Übergiessen des ersten Produktes (Rohzucker erster Qualität) mit Wasser. Früher liess man die Zuckerlösung durch die Rohzuckermasse einfach durchsickern und wiederholte das Verfahren solange, bis der unreine Sirup entfernt war und reine Zuckerlösung abfloss; jetzt bedient man sich zu demselben Zwecke ausschliesslich der Zentrifugen.

Die zweite Methode der Zuckerraffination besteht in einer Filtration durch Kohle, die recht langsam und bei hoher Temperatur vorsichgehen muss. Man bedient sich hoher Filterzylinder, füllt dieselben mit Knochen-

kohle, heizt die Zylinder durch hindurchströmenden Dampf stark an und lässt dann den durch Auflösen des Rohzuckers in Wasser erhaltenen Sirup in die Filter gelangen. Der unten abfliessende filtrierte Dicksaft (Klärsel) wird im Vakuum auf Korn verkocht. Für die Filtration ist nur frische Knochenkohle brauchbar; nach mehrfachem Gebrauch wirkt die Kohle nicht mehr genügend und muss „wiederbelebt" werden, wofür zahlreiche Reinigungsverfahren (Behandlung mit Salzsäure, Gärenlassen u. s. w.) im Gebrauch sind.

Neuerdings lässt man der Filtration gewöhnlich eine Vorreinigung vorangehen, indem man den Rohzucker zentrifugiert, ihn in der Wärme deckt und dann erst aus dem Rohzucker eine dicke Lösung herstellt. Diese wird mit Kalk als Klärmittel versetzt, dann durch Filterpressen filtriert und nun erst der Filtration über Kohle unterworfen. Ja, endlich ist die Knochenkohle überhaupt fast überflüssig geworden, indem man an ihre Stelle die Filtration durch Filterpressen hat treten lassen.

Die Konsumzuckerarten sind Melis, Farin, Kristallzucker und Kandiszucker. Der Meliszucker ist eine dichte Masse verwachsener Kristalle; es gehört hierher der Hutzucker (Brotzucker), der Pilézucker und der Würfelzucker. Unter Farin versteht man fein gemahlenen Zucker, unter Kristallzucker einzelne kleine Kristalle und unter Kandiszucker grosse Kristalle.

Bei der Melisdarstellung kocht man auf Korn, und zwar bei möglichst niedriger Temp. Um die schwach gelbliche Farbe zu verdecken, setzt man der Masse etwas von dem blauen Farbstoff Ultramarin zu, nämlich 50 g auf je 100 000 kg Füllmasse. Die fertig auf Korn gekochte Masse wird nach dem Verlassen des Vakuumkochers in Pfannen auf fast 90° erwärmt, wobei sich die kleineren Kristalle im Sirup lösen. Dann giesst man die Masse in die auf die Spitze gestellten eisernen konischen Hutformen und lässt die Masse darin durch sehr allmähliche Abkühlung langsam erstarren. Darauf öffnet man den Verschluss an der Spitze der Form, so dass der Sirup abfliesst, und deckt die Brote, indem man von oben (an der Basis des Zuckerkegels) Zuckerlösungen von immer mehr zunehmender Reinheit aufgiesst, bis alle Unreinigkeiten verdrängt sind. Besondere Nutschbatterien saugen schliesslich den letzten Rest von Feuchtigkeit aus den Broten.

Der Pilé- und Würfelzucker wird derart dargestellt, dass die grobkörnige Füllmasse zentrifugiert und gedeckt wird, worauf man sie in der Zentrifuge zu Broten erhärten lässt, falls Pilézucker (Stückenzucker) gewonnen werden soll, während man die Masse für die Fabrikation von Würfelzucker zu Platten oder Stäben presst. Aus den grossen Brocken stellt man den Pilézucker in besonderen Pilébrechwerken dar, welche die Zerkleinerung in geeigneter Weise besorgen. Der Würfelzucker wird aus den Platten oder Stäben in sogenannten Knipsmaschinen erhalten.

Der Farin, d. h. der gepulverte Zucker, wird meistens aus Zuckerabfällen und Ausschussbroten durch Mahlen gewonnen; nicht selten stellt man ihn auch aus auf Korn verkochter Füllmasse direkt in der Zentrifuge dar.

Der bei uns weniger gebräuchliche Kristallzucker (er wird in Deutschland meist nur zur Verzierung von Backwaren verwendet) wird durch langsames Kochen bei niedriger Temperatur und geringem Druck, Zentrifugieren, Decken und Trocknen erhalten.

Den Kandiszucker, d. h. grosse Zuckerkristalle, erhält man aus blank gekochter Füllmasse, indem man diese in konischen Kristallisiergefässen allmählich abkühlen lässt; die Kristalle setzen sich dabei an Zwirnsfäden, die durch die Kristallisiergefässe gespannt sind, ab. Aus Rübenzucker lässt sich nur weisser Kandis herstellen, da der rohe braune durch den Gehalt an Sirup einen unangenehmen Geschmack hat. Will man braunen Kandis gewinnen, so färbt man die raffinierte Masse mit Zuckerkulör. Echter wohlschmeckender brauner Kandis kann nur aus wahrem Rohrzucker (aus Zuckerrohr) erhalten werden.

Volumgew. von Rohrzuckerlösungen bei + 15° (S c h e i b l e r):

%	Vol. Gew.	%	Vol. Gew.	%	Vol. Gew.	%	Vol. Gew.	%	Vol. Gew.	%	Vol. Gew.
0	1,00000	13	1,05293	26	1,11101	39	1,17470	52	1,24444	65	1,32067
1	1.00390	14	1,05721	27	1,11571	40	1,17985	53	1,25007	66	1,32682
2	1,00783	15	1,06152	28	1,12044	41	1,18503	54	1,25574	67	1,33301
3	1,01178	16	1,06586	29	1,12520	42	1,19024	55	1,26144	68	1,33923
4	1,01576	17	1,07023	30	1,12999	43	1,19550	56	1,26718	69	1,34550
5	1,01978	18	1,07464	31	1,13482	44	1,20079	57	1,27297	70	1,35182
6	1,02382	19	1,07907	32	1,13969	45	1,20611	58	1,27879	71	1,35817
7	1,02789	20	1,08354	33	1,14458	46	1,21147	59	1,28465	72	1,36457
8	1,03199	21	1,08804	34	1,14952	47	1,21687	60	1,29056	73	1,37101
9	1,03611	22	1,09257	35	1,15448	48	1,22231	61	1,29650	74	1,37749
10	1,04027	23	1,09713	36	1,15949	49	1,22779	62	1,30248	75	1,38401
11	1,04446	24	1,10173	37	1,16452	50	1,23330	63	1,30850		
12	1,04868	25	1,10635	38	1,16960	51	1,23585	64	1,31457		

Über die Fabrikation anderer Zuckerarten siehe die Artikel „I n v e r t z u c k e r", „M i l c h z u c k e r" und „S t ä r k e z u c k e r".

Da die V e r z u c k e r u n g v o n H o l z nur zu dem Zwecke vorgenommen wird, die so gewonnene Glykose weiter zu Alkohol zu vergären, so sind die betreffenden Verfahren im Artikel „S p i r i t u s" erörtert.

Vakuumverdampfapparate für die Zuckerfabrikation:

Zentrifugen zur Zuckerfabrikation:

Zucker-Untersuchungsapparate:

Zuckerfabrikations-Apparate:

Vorbrech-Walzwerke für Zuckerrohr (Crushers), Zuckerrohr-Walzwerke für Dampf-, Riemen- und Göpelbetrieb, Rohr- und Bagasse-Transporteure; Steinbrecher zur Zerkleinerung von Hutzucker, Exzelsiormühlen zur Erzeugung gleichmässigen Farins in beliebiger Körnung, ferner zur Vermahlung von gut gebranntem, steinfreiem Kalk und Strontianit:

Zuckerkulör (Couleur; Karamel; gebrannter Zucker; Zuckertinktur). Zur Darstellung wird S t ä r k e z u c k e r oder S t ä r k e s i r u p (siehe unter „S t ä r k e z u c k e r") in eisernen Rührkesseln geschmolzen; vielfach setzt man dabei 1—3 % Soda oder Ätznatron zu. Je höher die Erhitzungstemperatur ist, um so besser löst sich das erhaltene Produkt in Weingeist, doch darf die Temperatur von 200° nicht überschritten werden. Nach Beendigung des Schmelzprozesses setzt man 50 % der Masse an heissem Wasser zu und filtriert durch Kohle. Nach dem Erkalten bildet die Zuckerkulör eine braune, zäh-sirupöse Masse, die sich mit tief braungelber Farbe in H_2O und Alkohol löst und wegen ihres starken Färbevermögens zum Färben von Likören, Essig, Spiritus, Bier u. s. w. dient.

Auch die sogenannte K a f f e e - E s s e n z (s. d.) ist nichts anders als Karamel.

Zugmesser für Feuerungsanlagen

In Dosengehäuse mit Skala . . . . Mk. 36,00
Mit Schreibvorrichtung . . . . „ 210,00

Zuckersäure. Im Handel versteht man darunter Oxalsäure (s. d.).

Zuckerwaren siehe „Konditorwaren".

Zündhölzer (Reibzündhölzchen; Feuerzeuge). Man unterscheidet Phosphor-Zündhölzer, die sich durch einfaches Reiben an beliebiger Fläche entzünden, und Sicherheits- oder sog. Schwedische Zündhölzer, die in den Zündköpfen selbst keinen Phosphor enthalten und sich nur an besonders präparierten Anstrichflächen entzünden. Zu diesen beiden Klassen von Zündhölzern ist in neuerer Zeit noch eine dritte getreten; es sind dies Hölzer, die keinen weissen bezw. gelben (giftigen) Phosphor enthalten und sich dennoch an jeder beliebigen Reibfläche entzünden lassen.

Zur Herstellung der Phosphor-Zündhölzer wurde das Holz der Tanne, Kiefer und Fichte, seltener das der Espe, Linde oder Weide verwendet, während für Sicherheits-Zündhölzer fast ausschliesslich die Espe verarbeitet wird und nur für weniger gute Ware andere Pappelarten, oder Linde, Weide und Kiefer.

Der Holzdraht für Phosphor-Zündhölzer wird meistens mittels besonders konstruierter Hobelmaschinen hergestellt, solcher für Sicherheits-Zündhölzer ausschliesslich durch Schäl- und Abschlagmaschinen, indem auf der Schälmaschine ein Band in der Stärke des Zündholzes abgeschält wird, welches, mit anderen gleichen Bändern zu grösseren Paketen vereinigt, auf der Abschlagmaschine in einzelne Hölzchen zerteilt wird. Gehobelter Holzdraht kann für Sicherheits-Zündhölzer nicht verwendet werden, weil er beim Hobeln gepresst wird und deshalb nicht porös genug ist, um das Paraffin einzusaugen. Holzdraht für bessere Sicherheits-Zündhölzer wird vor der weiteren Verarbeitung mit einer 1 %igen Lösung von Ammoniumphosphat imprägniert, um das Nachglimmen zu vermeiden; der Imprägnierungsflüssigkeit setzt man einen in Wasser löslichen Farbstoff, meistens Rhodamin oder Ponceau, zwecks Färbens der Hölzer zu.

Der Holzdraht wird nach dem Trocknen mittels Maschinen in sog. Tunkrahmen gespannt, in welchen die Hölzchen auf ca. 1 cm Abstand von einander isoliert stehen. In diesen Rahmen werden die Hölzchen alsdann in Schwefel getaucht, wenn es sich um gewöhnliche Phosphor-Zündhölzer handelt, oder in Paraffin, wenn bessere Phosphorhölzer oder Paraffin-Zündhölzr fabriziert werden sollen. Dieses „Schwefeln" oder „Paraffinieren" ist notwendig, um die zur Entzündung des Holzes erforderliche Flammenbildung herbeizuführen, da die durch die Entzündung des Zündkopfes selbst erzielte Flamme allein zur Entzündung der Hölzchen nicht ausreicht.

Die Zündköpfe der gewöhnlichen geschwefelten Phosphorhölzer enthalten, neben ca. 38 % Leim, Gummi oder Dextrin als Bindemittel, 20 % weissen Phosphor sowie 38 % Kreide oder Zinkweiss als Füllstoff, der dazu dient, die Entzündung zu verlangsamen, und 4 % venetianischem Terpentin.

Bessere Phosphorhölzer, z. B. die Vulkan- oder Sicherheitshölzer, enthalten nur 6—7 % weissen Phosphor und daneben noch Bleisuperoxyd oder Bleinitrat. Eine besondere Art Phosphor-Zündhölzer sind die sog. Paraffinhölzer, auch Magenta-Zündhölzer oder Parlor Matches genannt, welche, neben ca. 27 % Leim und Gummi als Bindemittel, 6—7 % Phosphor, ca. 36 % Kaliumchlorat und ca. 30 % Füllstoff (meistens Zinkweiss und Glasmehl) enthalten.

Die Zündmasse der Sicherheits-Zündhölzer besteht aus 15—16 % Leim und Gummi als Bindemittel, 45—55 % Kaliumchlorat, ca. 5 % Kaliumchromat, ca. 5 % gemahlenem Schwefel und ca. 25—30 % Füllstoff und Farbe; als Füllstoff dienen Zinkweiss, Glasmehl, Infusorienerde, Kreide, als Farbe Caput mortuum für braune, Rhodamin für rote Zündmasse. Für gelbe Massen bleibt der Farbstoff weg; dafür nimmt man etwas Kaliumchromat und Schwefel. Manche Fabriken verwenden noch Baryumchromat.

Die Reibfläche der Schachteln der Sicherheits-Zündhölzer besteht aus ca. 23 % Gummi oder Leim als Bindemittel, ca. 53 % amorphem (rotem, ungiftigem) Phosphor, 10 % dreifach Schwefelantimon und ca. 13 % Kienruss oder Kasseler Braun als Farbe und Füllstoff.

Von geringen Änderungen abgesehen, die manchmal noch als ein Geheimnis der betreffenden Fabriken behandelt werden, sind alle Zündmassen nach obigen Vorschriften in den angegebenen Verhältnissen zusammengesetzt. Bei der Herstellung der Massen ist nach bestimmten Vorschriften bezüglich Auflösens und Temperatur des Bindemittels zu verfahren; die Masse der Sicherheits-Zündhölzer muss sehr sorgfältig gemischt und wiederholt gemahlen werden, ebenso die Anstrichmasse für Schachteln. Die Zubereitung der Phosphorzündmassen darf nur in besonderen, luftdicht verschliessbaren Gefässen vorgenommen werden. —

Es kann nicht geleugnet werden, dass der Gebrauch der sogenannten Sicherheitszündhölzer mit mancherlei Unbequemlichkeiten verknüpft ist, eben weil diese Hölzer sich nur an besonders präparierten Reibflächen entzünden lassen. Auf der andern Seite sind die gewöhnlichen Phosphorhölzer giftig, so dass ihre Anfertigung und Verwendung in immer mehr Ländern verboten wird. Auch in Deutschland ist das darauf bezügliche Gesetz mit dem 1. Januar 1908 in Kraft getreten, so dass weisser oder gelber Phosphor zur Herstellung von Zündhölzern und andern Zündwaren nicht mehr verwendet werden darf. Zündwaren, die unter Verwendung von weissem oder gelbem Phosphor hergestellt sind, dürfen nicht mehr feilgehalten, verkauft, in Verkehr gebracht oder in das deutsche Zollinland eingeführt werden.

Diesem, zwar jetzt erst in Kraft getretenen, aber schon vor einigen Jahren erlassenen Gesetz gegenüber wurden von allen Seiten Versuche angestellt, ein an jeder Reibfläche entzündbares, von weissem Phosphor freies Zündholz herzustellen; lange Zeit blieben diese Versuche vergeblich, und keines der vielen patentierten und offerierten Rezepte wollte sich als brauchbar erweisen. Auch der von der französischen Monopol-Verwaltung benutzten Masse von Cahen & Sevère, die statt des gewöhnlichen Phosphors Phosphorsesquisulfid vorschreiben, haften sowohl bei der Verarbeitung wie bei dem Gebrauch sehr viele Mängel an. Aber nach und nach hat man diese Mängel zu verringern verstanden, und heute gibt es in der Tat an jeder Reibfläche leidlich gut entzündbare Zündhölzer, die statt des weissen Phosphors ein Phosphorsulfid (vgl. unter „Phosphorverbindungen") enthalten.

Um die bisherigen Fabrikanten giftiger Phosphorhölzer zu entschädigen, kaufte das Deutsche Reich das Schwieningsche Verfahren an und stellte es den Industriellen, welche durch das neue Gesetz zur Einstellung der Fabrikation giftiger Phosphorhölzer gezwungen wurden, kostenlos zur Verfügung. Die Masse des ungiftigen, an jeder Reibfläche entzündbaren Schwieningschen Triumphholzes, das jetzt vielfach auch Reichszündholz genannt wird, enthält neben rotem Phosphor und Kaliumchlorat noch Calciumplumbat (siehe No. 20 unter „Bleiverbindungen"). Diese „Reichszündmasse" hat sich aber nur wenig eingeführt.

Um so wichtiger sind die sonstigen Verfahren, an jeder Reibfläche entzündliche, von weissem Phosphor freie Zündhölzer herzustellen. Wir können hier nicht auf die vielen Vorschläge und Patente über diesen Gegenstand eingehen und erwähnen davon hier nur die folgenden:

Nach dem Amer. Pat. 727 758 mahlt man, um ungiftige Massen für Zündhölzer herzustellen, Phosphortrisulfid und Zinkoxyd zusammen, mischt mit diesem Mahlgute Kaliumchlorat, Eisenoxyd und gemahlenes Glas in bestimmtem Verhältnis und macht aus dem Gemisch durch Verrühren mit einer Leimlösung eine Paste. Auch das Engl. Pat. 4009 von 1903 benutzt Schwefelphosphorverbindungen für giftfreie Zündhölzer, die durch Reibung zu entzünden sind. Nach dem D. R. P. 153 188 verwendet man für die Herstellung der Zündmasse solche Schwefelphosphorverbindungen, welche nebenbei Metall enthalten, also die Hypothiophosphite und Thiophosphite (z. B. Zinkhypothiophosphit). Zur Herstellung der Hypothiophosphite und Thiophosphite mischt man roten Phosphor, Schwefel und Schwefelmetall (von letzterem eignen sich besonders Antimonsulfid, Eisensulfid, Kupfersulid und Zinksulfid) in dem theoretischen Verhältnis und trägt die Mischung nach und nach in einen guss-

eisernen Kessel ein, wobei die Temp. allmählich auf 450° gesteigert wird; während der Operation und des Erkaltens wird CO_2 durch den Apparat geleitet.

Das D. R. P. 157 424 schützt eine Zündmasse aus Sulfokuprobaryumpolythionat mit $KClO_3$. (Zuerst stellt man aus Kuprisalzen mit Sulfiten und durch nachherige Ausfällung mit Baryumsalzen das Kuprobaryumpolythionat dar, mischt es innig mit Schwefel und führt es durch starkes Zusammenpressen in das Sulfokuprobaryumpolythionat über.) Das Produkt ist locker, lässt sich leicht pulverisieren und gut auf Tunke verarbeiten; die Zündmasse entzündet sich besser als die Schwieningsche Masse, wenn sie auch darin den Weissphosphorhölzern nachsteht.

Unter Umständen noch wichtiger für die Fabrikation phosphorfreier, an jeder Reibfläche entzündbarer Zündhölzer dürfte der sogenannte Schencksche hellrote Phosphor werden. Diese eigenartige Phosphormodifikation (vgl. den Artikel „Phosphor"), die durch Erhitzen von weissem Phosphor in Phosphortribromid hergestellt wird, ist ungiftig, ferner auch bei Arsengehalt des Ausgangsmaterials vollständig arsenfrei, in H_2O völlig unlöslich, an der Luft nicht selbstentzündlich, dabei wegen der feinen Verteilung sehr reaktionsfähig. Das D. R. P. 144 456, das die Verwendung des hellroten Phosphors für Zündhölzer u. s. w. schützt, bemerkt, dass man zu kaliumchlorathaltigen Sätzen 10 % hellroten Phosphor zugeben kann, ohne dass Explosionsgefahr eintritt, und dass sich derartige Zündhölzer bequem an jeder Reibfläche entzünden lassen.

Nach dem D. R. P. 157 382 der Chemischen Fabrik Griesheim Elektron verwendet man als Zündmasse ein Gemisch von Phosphoroxyd (P_4O) mit $KClO_3$ und andern üblichen Stoffen; die Zündhölzer können sowohl an glatten wie an rauhen Flächen entzündet werden. — Das Sulfophosphit (s. d.) dieser Firma scheint für die Herstellung derartiger Zündhölzer besondere Bedeutung gewinnen zu sollen. Es ist ebenso haltbar wie roter und hellroter Phosphor, dabei aber bedeutend billiger als letzterer. Gegenüber den Schwefelphosphorverbindungen hat es den grossen Vorteil fast völliger Unempfindlichkeit gegen die Einflüsse von heissem Wasser, Luft und Feuchtigkeit. Zur Herstellung der Zündmasse bereitet man zunächst zwei Mischungen, von denen A aus 12 T. Sulfophosphit, 3 T. Zinkoxyd, 4 T. Kreide und 18 T. Glaspulver (mit Wasser zum dicken Brei angerührt und höchst fein vermahlen) und B aus 45 T. Kaliumchlorat, 4 T. Gips, 15 T. Leim und 2 T. Tragantgummi (der Leim in heissem H_2O gelöst, dann mit den übrigen Bestandteilen vermengt und zuletzt sehr sorgfältig heiss vermahlen) besteht; schliesslich werden A und B gut miteinander verrührt. — Diese Herstellung ist viel weniger gefährlich als bei der Schwieningschen Masse, wo zum Schlusse die den roten Phosphor enthaltende Mischung und der das $KClO_3$ enthaltende Teil noch einmal zusammen vermahlen werden müssen. Das D. R. P. 163 078 derselben Firma schützt die Herstellung einer nichtgiftigen Zündmasse für Streichhölzer unter Verwendung von Phosphortrisulfid (P_4S_3), Triphosphorhexasulfid (P_3S_6) und Phosphorpentasulfid (P_2S_5), wobei der Schwerpunkt darauf liegt, dass die Herstellung bei Temp. unter 30° geschehen muss, um Zersetzungen zu vermeiden.

Das D. R. P. 197 865 will die Explosivität der Tunkmassen, die neben $KClO_3$ Modifikationen von P oder Schwefelphosphorverbindungen enthalten, dadurch beseitigen, dass man Salze der Polythionsäuren oder Sulfopolythionsäuren zusetzt.

Die Herstellung von Zündhölzern ohne Kopf bezwecken D. R. P. 201 170 201 521 sowie 201 976.

Maschinen zur Zündholzfabrikation.

Baumstamm-Quersäge mit Blockwagen und Schienengeleise zum Querschneiden und Abkürzen der Baumstämme	Mk.	1450
Schälmaschinen mit einfachem Antrieb von 400—600 mm Schnittbreite mit vollständiger Ausrüstung für Holzdraht oder Schachtelspanfabrikation	„	1050—1600

Schälmaschinen mit doppeltem Antrieb von 450—800 mm Schnittbreite mit vollständiger Ausrüstung für Holzdraht oder Schachtelspanfabrikation	Mk. 1450—2400
Holzdrahtabschlagmaschinen für 3—4 und 7—8 Hölzerbreiten mit Vorschub durch stehende Walzen oder Gurtenvorschub	„ 900—1200
Holzdraht-Hobelmaschinen für runden oder fassonierten Draht für Phosphorzündhölzer, einfach wirkend mit 100 mm Hobeleisen	„ 450
Doppelt wirkend	„ 610
Holzdraht-Trockenapparate für direkte oder Dampfheizung eingerichtet	„ 2800—5700
Holzdraht-Putzmaschine mit eisernem Gestell	„ 400
Holzdraht-Poliertrommel	„ 450
Holzdraht-Gleichlegemaschinen für Riemenbetrieb, je nach Grösse und Leistungsfähigkeit	„ 225—800
Für Handbetrieb	„ 225
Einlegemaschinen mit 2 oder 4 Schlaghebeln für quadratischen oder runden Holzdraht, für Hand- oder Riemenbetrieb	„ 850—10
Für flachen Holzdraht	„ 1100
Selbsttätige Ausbalanzierung des Oberkastens 75 Mk. extra.	
Einlegerahmen mit gezogenen Eisenstäben, Lättchne aus Buchenholz, Klinken- oder Stiften-Verschluss	„ 1,60—2,00
Fahrbare Trockengestelle aus Winkeleisen für 15 Rahmen	„ 26
Für 20 Rahmen	„ 30
Eiserner Paraffinier- oder *Schwefelherd*	„ 260
Dampf-Paraffinier-Apparat	„ 370—470
Tunkplatten mit oder ohne Warmwasserheizung	„ 45—105
Handtunkapparat mit Warmwasser- oder Dampfheizung	„ 300—375
Tunkmaschine für Sicherheits-Zündhölzer mit Dampfheizung	„ 1250
Walzen-Tunkmaschine für Phosphorhölzer mit Warmwasserheizung	„ 375
Phosphormasse-Kochapparate für 25 und 50 kg Masse, für direkte oder für Dampfheizung	„ 210—325
Kegelmühlen zum Mahlen von Zündmassen, kleine gewöhnliche Konstruktion für Hand- und Riemenbetrieb	„ 25—180
Mühlen zum Mahlen der amorphen Phosphormasse für Schachtelanstrich in verschiedenen Konstruktionen und Grössen:	
Exzentermühlen	„ 300—400
Mühlen mit französischen Mahlstein	„ 300—450
Schachtelspanteilmaschinen für Hand- oder Riemenbetrieb	„ 650—1450
Schachtelklebmaschinen:	
Für Aussenschachteln mit Rollenpapier, einfach oder doppelwirkend	„ 1200—1800
„ „ „ Umschlagetiketten	„ 1600
Etikettiermaschine	„ 400
Etikettier- und Einstossmaschine	„ 600
Einstossmaschine	„ 450
Innenschachtelmaschinen	„ 1600
Rahmen-Abfüllmaschinen	„ 400—550
Schachtelfüllmaschine „Jönköping“	„ 3200
Schachtelanstrichmaschinen zum Anstreichen der amorphen Phosphormasse an die Schmalseiten der Sicherheits-Zündholzschachteln mit Trockenvorrichtung für Dampfheizung, je nach verlangter Leistungsfähigkeit 6,9 oder 12 m lang, mit kompl. Armatur	„ 1350—1750
Schachtelbesandungsmaschine mit 9 m langer Trockenvorrichtung für Dampfheizung zum Besanden der Schiebeschachteln für paraffinierte Phosphor-Zündhölzer	„ 1500

Schachtelpackmaschine zum Verpacken der Schachteln in Pakete von 10 Schachteln . . . . Mk. 3500

Maschinen zur Zündholzfabrikation:

A. Roller, Berlin N. 20, Prinzen-Allee 24. | Siemens-Schuckertwerke, Berlin SW. 11, Askan. Platz 3.

Zündpillen. Zündpillen bilden den wesentlichen und wirksamen Bestandteil der im Handel in den verschiedensten Formen vorkommenden chemischen Gasselbstzünder. Die Wirkung derselben beruht auf der bekannten Eigenschaft des Platinschwammes oder Mohres, an seiner Oberfläche Gase zu verdichten und dadurch eine Temperatursteigerung zu bewirken, sobald oxydable Gase, wie Wasserstoff, Leuchtgas u. s. w., darüber streichen.

Die ersten Zündpillen wurden von Döbereiner (J. f. prakt. Chem. 1839, Band 17) hergestellt, indem er Ton und Platinschwamm mit Wasser zu einem Teige anrührte und daraus kleine Kugeln formte, welche getrocknet, geglüht und alsdann reduziert wurden; diese Pillen haben sich als technisch unbrauchbar erwiesen. — Im Jahre 1895 beschreibt Duke ein Verfahren (D.R.P. 91 284), wonach Meerschaum mit Platinlösung imprägniert und das Platinsalz mittels Kohlenwasserstoffgasen reduziert wird. Bei diesem Verfahren bilden sich in der Pille schädliche hygroskopische Bestandteile, welchem Übelstande J. Perl (D.R.P. 104 035) durch Auswaschen der so hergestellten Pillen zu begegnen sucht.

Ein anderes Verfahren zur Herstellung von festen Zündkörpern für Gasselbstzünder wird von E. Nowak in dem D.R.P. 113 861 beschrieben. Hiernach wird das Rohmaterial, wie z. B. Meerschaum, vor der Imprägnierung mit Salzsäure, Wasser, Alkohol und Äther nacheinander intensiv behandelt. Dabei gehen alkalische Erden, hauptsächlich Magnesia, Eisen, Aluminium und Teile der Silikate, in Lösung, und es bleibt ein durchaus beständiges reines kieselsaures Skelett zurück, welches mit geeigneten Platinsalzen zur Trockne eingedampft, im Vakuum getrocknet und dann in bekannter Weise reduziert wird. Nach der Patentbeschreibung sollen diese Pillen vollkommen feuerbeständig, den atmosphärischen Einflüssen gegenüber unempfindlich und zuverlässig andauernd wirksam sein.

Zündpillen:

Butzke's Gasglühlicht, Akt.-Ges., Berlin S. 42

Zündsätze (Knallsätze). Der wichtigste Zündsatz ist noch immer das Knallquecksilber (siehe unter „Fulminate"). Von neuen Vorschriften zur Füllung von Zündern, Zündhütchen u. s. w. seien genannt:

Nach dem Franz. Pat. 320 199 benutzt man Mischungen von Nitrokresolen oder Trinitroresorzin mit Kaliumchlorat. Das Franz. Pat. 326 055 verwendet für den gleichen Zweck neben aromatischen Nitrokörpern auch Rhodanquecksilber.

Der Zündsatz des Engl. Pat. 20 755 von 1901 besteht aus einem Gemisch von Kuproammoniumnitrat, Kaliumnitrat und Aluminium, während das Engl. Pat. 24 812 von 1902 ein Gemisch aus Kaliumnitrat, Kaliumbikarbonat, Schwefel und Aluminium vorschreibt.

Ferner nennen wir das D. R. P. 148 203, welches ebenfalls einen Ersatz des Knallquecksilbers bezweckt: Rhodanammonium und Kaliumchlorat gemischt geben ein rasch brennendes Gemenge, das aber nicht explodiert. Diese Mischung wird in kupferne Sprengkapseln gefüllt und mit Alkohol befeuchtet. Nach dem Trocknen hat man einen höchst explosiven Zündsatz. Es ist Kupferammoniakrhodanat $Cu(NH_3CNS)_2$ entstanden, ein Körper, der, mit $KClO_3$ gemischt, heftig detoniert. Die Herstellung dieser neuen Zünder ist billig und völlig ungefährlich.

Nach dem Engl. Pat. 20 965 von 1903 wird ein verbesserter Sprengzündsatz zur Verwendung in gashaltigen und staubigen Kohlenbergwerken auf folgende Weise hergestellt: Man mischt A 75 T. KNO_3, 22,5 T. Holzkohle und 2,5 T. Schwefel; B werden 77 T. Stärke gekörnt und mit 23 T. geschmolzenem Paraffinwachs durchtränkt. Man mischt 85—87,5 T. A mit 15—12,5 T. B.

Als Initialzünder bezeichnet man einen Zündstoff, der bei seiner Zündung alle anderen damit in Berührung befindlichen Sprengstoffe zur Detonation bringt. Früher war nur Knallquecksilber als Initialzünder bekannt, doch mehren sich jetzt, wie die aufgeführten Patente zeigen, die Versuche, an seine Stelle andere Stoffe zu setzen. Eine neue Erfindung auf diesem Gebiete bringt das D. R. P. 196 824, wonach man die Schwermetallsalze der Stickstoffwasserstoffsäure, z. B. die Azide des Ag und Hg, als Initialzünder verwenden soll. Man braucht von ihnen nur etwa den zehnten Teil des Knallquecksilbers zur Erzielung der gleichen Wirkung.

Zyan u. s. w. siehe „Cyan" u. s. w.

Zyklocitral siehe „Citral".

Zylinder und Ausstellungsgläser.

Zylinder von Glas mit Fuss und mattgeschliffenem Rande.

Höhe	8	8	10,5	10,5	10,5	13	13	13	16	16	cm.
Durchm.	2,5	5	4	8	8	4	5	8	4	5	„
Stück	0,20	0,25	0,20	0,35	0,35	0,30	0,35	0,40	0,35	0,40	Mk.
Höhe	16	18	18	18	21	21	21	24	24	24	cm.
Durchm.	8	5	8	10,5	5	8	10,5	5	8	10,5	„
Stück	0,50	0,40	0,50	0,70	0,45	0,60	0,80	0,50	0,65	0,80	Mk.
Höhe	26	26	26	32	32	32	36	36	36	42	cm.
Durchm.	5	8	10,5	5	8	10,5	5	8	10,5	5	„
Stück	0,60	0,80	1,10	0,80	1,00	1,30	0,90	1,10	1,50	1,00	Mk.

Höhe	42	47	47	52	52	52	60	70	95	cm.
Durchm.	8	8	10,5	10,5	13	16	10,5	10,5	13	„
Stück	1,30	1,40	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	7,50	12,00	Mk.

Ebensolche, niedrige breite Form.

Höhe	8	10,5	13	16	18	21	21	cm.
Durchm.	13	16	13	16	18	13	18	„
Stück	0,60	0,80	1,00	1,20	1,50	1,20	1,60	Mk.
Höhe	26	26	32	39	39	47	47	cm.
Durchm.	13	21	16	13	18	16	21	„
Stück	1,50	2,40	2,40	2,70	4,00	4,50	6,50	Mk.

Ebensolche, niedrige breite Form mit eingeschliffenem Stöpsel.

Höhe	6	6	8	8	10	10	13	cm.
Durchm.	6	8	8	10	10	13	13	„
Stück	0,60	0,75	0,90	1,10	1,30	1,50	2,00	Mk.
Höhe	13	16	16	18	18	21	21	cm.
Durchm.	16	16	18	18	21	21	23	„
Stück	2,50	2,75	3,00	3,50	4,50	5,00	6,00	Mk.

Zylinder mit einfallendem Deckel mit geschliffenem Prisma- oder Birnform-Knopf.

Höhe inkl. Knopf	21	27	32	37	42	47	52	cm.
Durchmesser	9	12	14	16,5	18,5	20	21	„
Stück	1,00	1,50	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00	Mk.

Zylinder mit überfallendem Deckel mit geschliffenem Knopf.

Höhe inkl. Knopf	40	45	55	60	65	cm.
Durchmesser	13	14,5	15,5	17	19	„
Stück	3,00	3,50	4,50	5,75	7,00	Mk.

Zylinder mit überfallendem Deckel.

Höhe inkl. Knopf	21	26	32	cm.
Durchmesser	10,5	13	14,5	„
Stück	0,60	0,90	1,25	Mk.

Zylinder, glockenförmig mit luftdicht eingeschliffenem sockelförmigem Stöpsel und ohne Stöpsel.

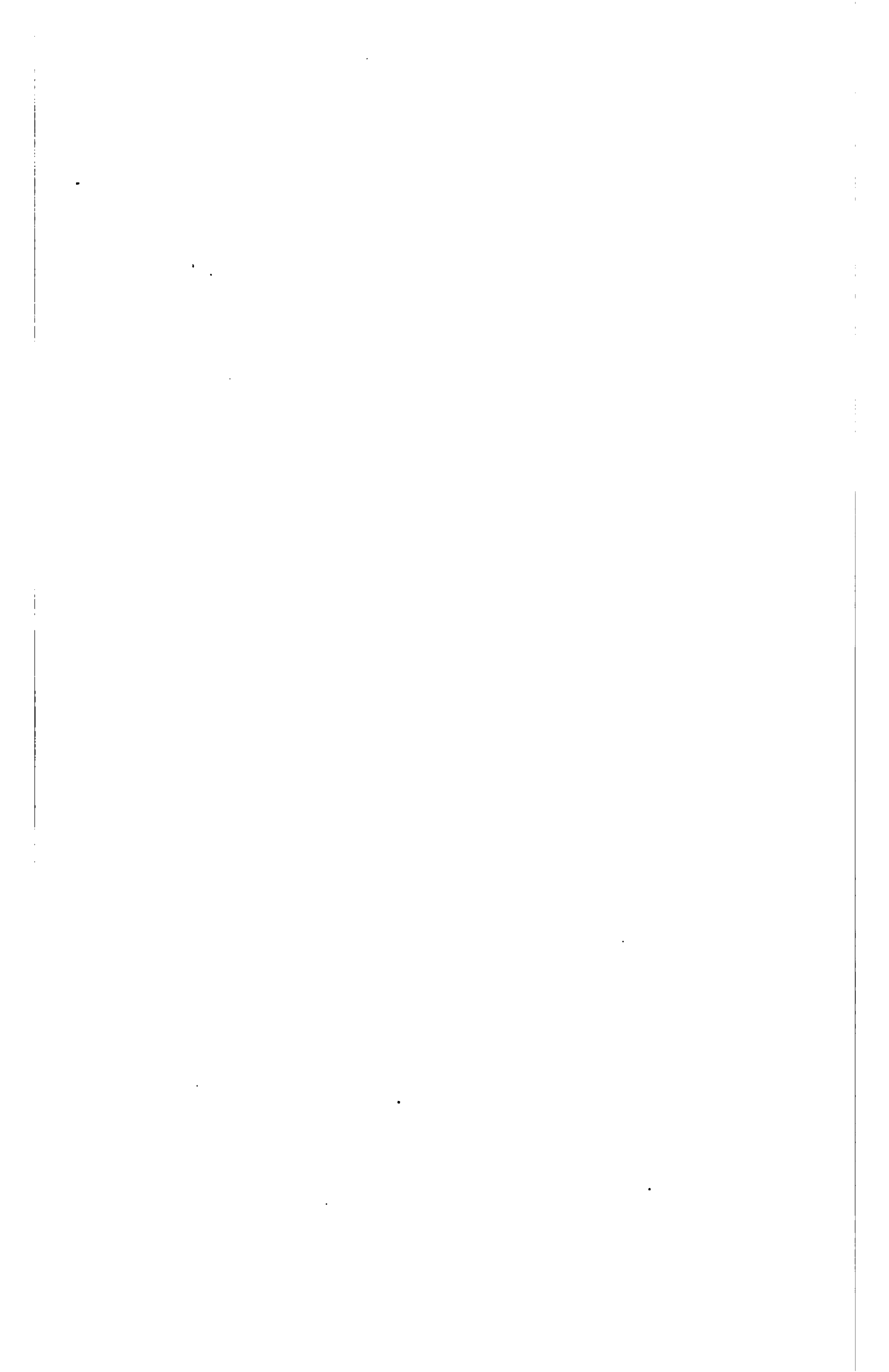
Höhe	13	16	19	24	cm.
Durchmesser	5	6,5	8	9	„
Mit Stöpsel p. Stück	0,35	0,50	0,75	1,10	Mk.
Ohne „ „ „	0,25	0,30	0,45	0,70	„
Höhe	32	37	42	50	cm.
Durchmesser	10,5	13	16	18	„
Mit Stöpsel p. Stück	1,50	2,25	3,00	5,00	Mk.
Ohne „ „ „	1,00	1,50	2,00	4,00	„

Zylinder, glatt mit lose einfallendem Deckel, mit geschliffenem Knopf.

Höhe inkl. Knopf	40	50	58	65	75	90	110	cm.
Durchmesser	8	9	10	11	13	15	18	„
Stück	1,75	2,25	3,00	4,00	5,50	8,00	12,00	Mk.

Zylinder und Ausstellungsgläser:

Anhang:



Deutscher Zolltarif.

Vom 25. Dezember 1902.

(Auszug.)

No.		Zollsatz für 1 dz Mk.
	Erster Abschnitt.	
	Erzeugnisse der Land- und Forstwirtschaft und andere tierische und pflanzliche Naturerzeugnisse; Nahrungs- und Genussmittel.	
	A. Erzeugnisse des Acker-, Garten- und Wiesenbaues.	
	Handels- und Gewerbspflanzen, anderweit nicht genannt.	
32	Farbpflanzen und Teile von solchen, auch gesalzen, getrocknet, gedarrt, gebrannt, gemahlen oder sonst zerkleinert	frei
	Frucht- und Pflanzensäfte.	
59	Säfte von Früchten (mit Ausnahme der Weintrauben) und von Pflanzen zum Genuss, nicht äther- oder weingeisthaltig, uneingekocht oder ohne Zuckerzusatz eingekocht, auch entkeimt (sterilisiert):	
	Zitronen-, Pomeranzen- und anderer Südfruchtsaft	1,00
	Säfte von Obst, ungegoren	6,00
	Birkenwasser, ungegoren, und andere vorstehend oder anderweit nicht genannte Säfte zum Genusse	frei
60	Säfte von Früchten und von Pflanzen zum Gewerbe- oder Heilgebrauch, anderweit nicht genannt, nicht äther- oder weingeisthaltig, auch eingedickt	frei
	Kolonialwaren und Ersatzstoffe für solche.	
	Anmerkung zu No. 66 und 67. Gewürze zur Gewinnung flüchtiger (ätherischer) Öle, sowie Muskatnüsse und deren Samenmäntel zur Gewinnung von Muskatbutter (Muskatbalsam) können auf Erlaubnisschein unter Überwachung zollfrei abgelassen werden.	
	Sonstige pflanzliche Erzeugnisse zum Gewerbe- oder Heilgebrauche.	
71	Beeren, Blätter, Blüten, Blütenblätter, Blumen, Knospen, Kräuter, Nüsse, Rinden, Sämereien, Schalen, Wurzeln und sonstige Pflanzen und Pflanzenteile, anderweit nicht genannt, zum Gewerbegebrauch, auch eingesalzen, getrocknet, gedarrt, gebrannt, geschält, gemahlen oder sonst zerkleinert; Obstkerne, anderweit nicht genannt, ungeschält oder geschält; Baumschwämme, roh oder bloss geklopft und vom Holze gereinigt; Weberkarden (Weberdisteln); Wermut (Absinthkraut), auch getrocknet oder gemahlen	frei
72	Chinarinde, auch gemahlen oder sonst zerkleinert; Feldkümmelkraut; isländisches Moos und andere Flechten (Lichenen), roh, auch gemahlen; Tamarinden und Tamarindenmark, Rohrkassia; Beeren, Blätter, Blüten, Blütenblätter, Blumen, Knospen, Kräuter, Nüsse, Rinden, Schalen, Sämereien, Wurzeln und sonstige Pflanzen und Pflanzenteile, anderweit nicht genannt, zum Heilgebrauch, auch eingesalzen, getrocknet, gedarrt, gebrannt, geschält, gemahlen oder sonst zerkleinert; Holz zum Heil-	

No.	Warenbezeichnung	Zollsatz für 1 dz Mk.
	gebrauch, auch zerkleinert; ferner getrocknete und gepulverte Insektenpulverblumen	frei
73	Pflanzenwachs (aus Palmen, Palmblättern od. dgl.) in natürlichem Zustande	10,00
	B. Erzeugnisse der Forstwirtschaft.	
86	Holz zur Herstellung von mechanisch bereitetem Holzstoffe (Holzmasse, Holzschliff) oder von chemisch bereitetem Holzstoffe (Zellstoff, Zellulose), nicht über 1,20 m lang und nicht über 24 cm am schwächeren Ende stark, unter Überwachung der Verwendung	frei
88	Holzkohlen, auch gepulvert; Holzkohlenbriketts	frei
89	Holzmehl und Holzwolle, auch für Heilzwecke zubereitet	0,40
90	Korkholz (Rinde der Korkeiche), unbearbeitet, auch in lediglich auseinandergeschnittenen Platten oder Stücken; auch Zierkorkholz	frei
91	Farbhölzer in Blöcken, auch gemahlen, geraspelt oder in anderer Weise zerkleinert; angegoren (fermentiert)	frei
92	Gerbrinden, auch gemahlen	1,50
93	Quebrachoholz und anderes Gerbholz in Blöcken, auch gemahlen, geraspelt oder in anderer Weise zerkleinert	7,00
94	Algorabilla, Bablah, Dividivi, Eckerdoppern, Galläpfel, Knoppern, Myrobalanen, Sumach, Valonea sowie sonstige anderweit nicht genannte Gerbstoffe, auch gemahlen; Katechu, braunes und gelbes (Gambir), roh oder gereinigt; Kino	3,00
95	Eicheln, frisch oder gedarrt, auch geschält; wilde Kastanien und sonstige Forstsämereien (mit Ausnahme der Bucheckern)	frei
97	Terpentin und andere Hartharze, Weichharze (natürliche Balsame, auch Storax, flüssig oder fest) und Gummiharze (Schleimharze), roh oder gereinigt; Gummilack, Schellack; Akaziengummi (arabisches Gummi), Akajougummi, Kirschgummi, Tragantgummi, Kuteragummi, Bassoragummi; auch wässerige Auflösungen von Akaziengummi oder von Kirschgummi . .	frei
98	Kautschuk, Guttapercha und Balata, roh oder gereinigt; Ölkautschuk und andere Kautschukersatzstoffe	frei
99	Kampfer, roh oder gereinigt; Manna (Mannazucker)	frei
	C. Tiere und tierische Erzeugnisse.	
	Tierische Fette.	
126	Schmalz und schmalzartige Fette (Schmalz von Schweinen und Gänsen, Rindsmark, Oleomargarin und andere schmalzartige Fette)	12,50
129	Talg von Rindern und Schafen, roh (Rinderfett, Schaffett) oder geschmolzen, auch Presstalg	2,50
	Anmerkung zu No. 126, 127 und 129. Tierische Fette der bezeichneten Art zur Herstellung von Seife oder Lichten auf Erlaubnisschein unter Überwachung oder vorher amtlich ungeniessbar gemacht (denaturiert) .	2,00
130	Knochenfett; Abfallfette (Wollschweissfett, Leimfett, Wollwaschfett, Walkfett, natürliches und künstliches Gerbefett)	2,00
131	Fischspeck, Robbenspeck; Fischtran, Robbentran, ungereinigt oder gereinigt, auch in Flaschen; Walfett und anderes auf gleiche Weise wie Walfett aus Tran hergestelltes Fett, auch Walknochenfett	3,00
132	Tierfett, anderweit nicht genannt, roh, geschmolzen oder gepresst . . .	2,00
	Anmerkung zu No. 130 und 132. Sind Abfallfette bei einem vom Bundesrat zu bestimmenden Wärmegrade ölig, so unterliegen sie der Verzollung nach No. 172. Dagegen wird nicht besonders genanntes Tierfett in ölartigem Zustande wie fettes Öl behandelt.	
	Erzeugnisse von landwirtschaftlichen Nutztieren, anderweit nicht genannt.	
137	Eigelb, flüssig, auch eingesalzen oder mit anderen die Haltbarkeit erhöhen-	

		Zollsatz für 1 dz Mk.
	den Zusätzen; Eigelb, getrocknet, auch gepulvert; eingeschlagene Eier ohne Schale (Eigelb und Eiweiss vermischt)	8,00
	Anmerkung. Eigelb zu gewerblichen Zwecken wird amtlich ungeniessbar gemacht (denaturiert) oder unter Überwachung der Verwendung zollfrei abgelassen.	
138	Eiweiss, flüssig, auch eingesalzen oder mit anderen die Haltbarkeit erhöhenden Zusätzen	frei
141	Bienenwachs und anderes Insektenwachs in natürlichem Zustand, auch roh ausgelassen	10,00
	Walrat und Hausenblase.	
142	Walrat, auch gereinigt	15,00
143	Hausenblase, echte und unechte	10,00
	Tierische Rohstoffe, anderweit nicht genannt, und Abgänge.	
157	Därme und Magen von Vieh, frisch oder getrocknet, auch eingesalzen, nicht zum Genusse; tierische Blasen, mit Ausnahme der Hausenblase, frisch oder getrocknet; Goldschlägerhäutchen, zugeschnitten; Lab, auch eingedickt, nicht weingeisthaltig	frei
158	Knochenkohle, Knochenasche	frei
160	Sonstige, anderweit nicht genannte rohe tierische Stoffe, z. B. Eier, andere als von Federvieh oder von Federwild (Fischeier, frisch, auch befruchtet, Seidenwurmeier u. dgl.), Tintenfischschulp (Blackfischbein), Fischschuppen, Ameiseneier, Seidenwurmschnüre, Rindergalle, Ambra, Bibergeil, Bisam (Moschus), Zibet, spanische Fliegen, Maiwürmer; auch Tierflechsen, zu Stöcken, Reitpeitschen od. dgl. ganz grob vorgerichtet	frei
161	Blut von geschlachtetem Vieh, flüssig oder eingetrocknet; Tierflechsen, auch getrocknet; Abfälle von Fischen, auch von gesalzenen Fischen; Dünger, tierischer (Abtritt- und Stalldünger), auch getrocknet; die bei der Transiederei abfallenden, lediglich zur Düngung verwendbaren Rückstände von Dorsch- und Robbenlebern od. dgl. (Trangrugge) sowie derartige Rückstände von Fischspeck und Robbenspeck; Grieben (Rückstände beim Ausschmelzen des Talgs aus Tierfett) und Griebenkuchen; tote Tiere, zweifellos zum Genuss nicht verwendbar, auch getrocknet, und ähnliche tierische Abgänge	frei
	D. Erzeugnisse landwirtschaftlicher Nebengewerbe.	
	Erzeugnisse der Ölmüllerei und der sonstigen Gewinnung fetter Öle.	
	(166/7) Fette Öle:	
166	in Fässern:	
	Rapsöl und Rüböl	12,00
	Leinöl	4,00
	Bucheckernöl, Erdnussöl, Mohnöl, Nigeröl, Sesamöl und Sonnenblumenöl	10,00
	Anmerkung. Sesamöl, amtlich ungeniessbar gemacht (denaturiert) .	5,00
	Baumöl (Olivenöl), rein	10,00
	Anmerkung. Reines Baumöl, amtl. ungeniessbar gemacht (denaturiert)	2,00
	Lavat- und Sulfuröl	2,00
	Baumwollsamenöl	12,50
	Anmerkung. Baumwollsamenöl, amtl. ungeniessbar gemacht (denaturiert)	5,00
	Holzöl	4,00
	Rizinusöl	9,00
	Anmerkung. Rizinusöl, amtlich ungeniessbar gemacht (denaturiert) .	2,00
	anderes fettes Öl	10,00
	Anmerkung. Nicht besonders genannte fette Öle, amtlich ungeniessbar gemacht (denaturiert)	4,00

		Zollsatz für 1 dz Mk.
167	in anderen Behältnissen:	
	Baumöl (Olivenöl)	20,00
	Baumwollsamenöl, Bucheckernöl, Erdnussöl, Mohnöl, Nigeröl, Sesamöl und Sonnenblumenöl	20,00
	Rizinusöl und anderes vorstehend nicht genanntes fettes Öl	20,00
	Anmerkung. Rizinusöl in Blechgefässen, bei einem Gewichte des Blechgefässes nebst Inhalt von mindestens 15 kg, amtlich ungeniessbar gemacht (denaturiert)	2,00
	(168/71) Pflanzliche Fette:	
168	Kakaobutter (Kakaoöl)	35,00
169	Muskatbutter (Muskatbalsam); Lorbeeröl, butterartiges:	
	in Fässern	9,00
	in anderen Behältnissen	20,00
		für 1 dz Rohgew.
170	Baumwollstearin	12,50
	Anmerkung. Baumwollstearin zur Herstellung von Seife oder Lichten auf Erlaubnisschein unter Überwachung oder vorher amtlich ungeniessbar gemacht (denaturiert)	für 1 dz 5,00
171	Palmöl, Palmkernöl, Kokosnussöl und anderer pflanzlicher Talg, z. B. Sheabutter, Vateriatalg, zum Genusse nicht geeignet	2,00
	Anmerkung. Zum Genusse geeigneter pflanzlicher Talg unterliegt dem Zolle für Margarine.	
172	Ölsäure (Olein) und Öldrass	4,00
	Stärke und Stärkeerzeugnisse	
	mit Ausnahme des wohlriechenden oder durch seine Umschliessung als Schönheitsmittel (kosmetisches Mittel) sich darstellenden Puders.	
173	Stärke, grün oder trocken, auch gemahlen	16,00
174	Stärkegummi (Dextrin), geröstete Stärke (Leiogomme), Kleister (Schlichte), flüssig oder getrocknet, Tragantstoff und ähnliche stärkemehlhaltige Klebe- und Zurichte- (Appretur-) Stoffe; Kleber (Gluten), auch gekörnt, getrocknet oder durch Gärung verändert (Eiweissleim); Glutenmehl	18,00
175	Pfeilwurzelmehl (Arrowroot), Sago und Sagomehl, Mandioka, Tapioka, ostindisches Mehl, Saleppulver, Sagoersatzstoffe (Graupen und Griess aus Kartoffeln)	15,00
	Zucker.	
176	Rohr-, Rüben- und sonstiger Zucker von der chemischen Zusammensetzung des Rohrzuckers (der Saccharose):	
	raffinierter	40,00
	anderer fester und flüssiger aller Art; auch Füllmassen und Zuckerabläufe (Sirup, Melasse); Rübensaft, Ahornsaft	40,00
177	Stärkezucker (Traubenzucker, Glykose, Dextrose, Maltose), Fruchtzucker (Lävulose) und anderweit nicht genannte gärungsfähige Zuckerarten, kristallisiert oder sirupartig; auch Dextrinsirup; gebrannter Zucker aller Art; Färbzucker (Zuckercouleur), dextrinfrei (Rumfarbe, Rumcouleur) oder dextrinhaltig (Bierfarbe, Biercouleur); Zuckerfarben	40,00
	Milchzucker	80,00
	Essig und Hefe.	
187	Essig aller Art:	
	in Fässern oder Kübeln	10,00
	in anderen Behältnissen	48,00
	Anmerkung. Essig mit mehr als 15 Gewichtsteilen Essigsäure in 100 ist wie Essigsäure zu verzollen.	

		Zollsatz für 1 dz Mk.
	(188/9) Hefe:	
188	Weinhefe:	
	flüssig	24,00
	trocken oder teigartig	1,50
189	Andere Hefe aller Art	65,00
	Wasser und Eis.	
190	Mineralwasser, natürliches und künstliches, einschliesslich der Flaschen und Krüge	frei
	Anmerkung. Mineralwasser in Flaschen, die einem Zolle von mehr als 8 Mk., oder in Krügen, die einem solchen von mehr als 1 Mk. für 1 dz unterliegen, wird mit den Umschliessungen nach deren Beschaffenheit verzollt.	
191	Anderes natürliches Wasser, auch destilliert; Eis, rohes, natürliches und künstliches	frei
	Abgänge von der Verarbeitung landwirtschaftlicher Erzeugnisse.	
193	Rückstände, feste, von der Herstellung fetter Öle, auch gemahlen oder in der Form von Kuchen (Ölkuchen); auch Mandelkleie	frei
194	Rückstände von der Stärkeerzeugung, ausschliesslich als Viehfutter verwendbar; Branntweinspülicht (Schlempe), auch getrocknet; Melasseschlempe	frei
195	Ausgelaugte Schnitzel von Zuckerrüben, auch gepresst:	
	frisch	frei
	getrocknet (gedarrt)	1,00
	Anmerkung. Gedarrte Zuckerrübenschnitzel, welche für inländische, an ausländische Zuckerfabriken gelieferte Zuckerrüben an inländische Produzenten vertragsmässig zurückgewährt werden, sind zollfrei.	
196	Weintreber	5,00
	Anmerkung. Weintreber zur Kognakbereitung werden unter Überwachung der Verwendung zollfrei abgelassen.	
197	Andere Treber, auch getrocknet; Malzkeime	frei
	E. Erzeugnisse der Nahrungs- und Genussmittel-Gewerbe, in den Unterabschnitten A bis D nicht inbegriffen.	
212	Auszüge (Essenzen), nicht äther- oder weingeisthaltig, zur Bereitung von Getränken (Kaffee-, Limonade- u. dgl. Essenz) sowie zum Würzen zubereiteter Speisen und Getränke (Vanilleessenz u. dgl.); Auszug (Extrakt) von rohen Kaffeeschalen, sirupartig eingedickt; Gewürzauszüge (Gewürzextrakte); Kastanienauszug (Kastanienextrakt) von geniessbaren Kastanien; Kaffeepulver, gemischt mit gebranntem Zucker; Kapseln aus mit Zucker versetzter Gelatine; Kastanienmehl von geniessbaren Kastanien, geröstet oder mit Zucker, Vanille u. s. w. zubereitet; Kindermehl, aus Weizenmehl unter Zusatz von Zucker und eingedickter Milch bereitetes (Nestlemehl) u. dgl.; Kraftmehl, mit Zucker versetzt; Kefyrzeltchen; Limonadepulver	60,00
213	Säfte von Früchten (mit Ausnahme der Weintrauben) und von Pflanzen, nicht äther- oder weingeisthaltig, mit Zucker oder Sirup versetzt oder mit Zusatz von Zucker oder Sirup eingekocht, einschliesslich des Schachtelmus (der Marmelade) und der pflanzlichen Gallerten (Gelees); Himbeeressig	60,00
214	Säfte von Früchten (mit Ausnahme der Weintrauben) und von Pflanzen, zum Genuss, äther- oder weingeisthaltig	240,00
217	Chemisch zubereitete Nährmittel, z. B. Plasmon, Somatose, Tropon, Pepsin	frei

Zweiter Abschnitt.

Mineralische und fossile Rohstoffe; Mineralöle.

A. Erden und Steine.

		Zollsatz für 1 dz Mk.
221	Gartenerde, auch Rasenplatten; Kies, Mergel, Sand, auch naturfarbiger Streusand sowie Formersand; ungefärbte Glimmerschuppen; Schlamm, auch Scheideschlamm	frei
222	Gefärbter Sand, auch gefärbter Streusand einschliesslich des Streugoldes und Streusilbers (aus Glimmer erzeugten Streusandes) und andere gefärbte Glimmerschuppen	frei
223	Ton einschliesslich der Porzellanerde (Kaolin) und Lehm aller Art, auch gebrannt, gemahlen oder geschlemmt; Schamotte- und Dinasmörtel . .	frei
224	Farberden (auch Kreide), roh, sowie als rohe Farberden verwendbare Abfälle und Nebenerzeugnisse der Industrie; Graphit, roh (in Stücken), gemahlen oder geschlemmt	frei
225	Bimsstein, Schmirgel, Polier- oder Putzkalk (Wiener Kalk), Tripel und ähnliche mineralische Schleif-, Polier- und Putzmittel, roh, gemahlen oder geschlemmt:	
	in Büchsen, Gläsern, Krügen oder ähnlichen für den Kleinverkauf bestimmten Aufmachungen	6,00
	in anderer Verpackung, auch zu Ziegeln geformt	frei
226	Kieselgur (Infusorienerde), Quarz, Quarzsand; Feuersteine, roh, auch geschreckt oder gemahlen	frei
227	Kalk, kohlensaurer, Magnesit, Dolomit, Witherit, Strontianit, auch gebrannt; Kalk, gebrannter, gelöscht; Kalkmörtel; Kalk, natürlicher phosphorsaurer	frei
228	Gips (schwefelsaurer Kalk), auch gebrannt, gemahlen, geschlemmt; Superphosphatgips	frei
229	Wasserbindende (hydraulische) Zuschläge, z. B. Tuff, Trass, Puzzolan und Puzzolanerde, Santorin (Santorinerde), auch gemahlen oder gestampft .	frei
230	Portlandzement, Romanzement, Puzzolanzement, Magnesiazement, Schlackenzement u. dgl., mit oder ohne Zusatz von Färbemitteln oder anderen Stoffen, ungemahlen (Zementklinker, Zementgriese u. s. w.), gemahlen, gestampft; auch gemahlener Kalk	0,50
231	Meerschaum, roh, auch künstlicher Meerschaum in ungeformten Stücken; Asbest, roh, auch gemahlen; Asbestfasern, auch gereinigt; Speckstein (spanische oder Venetianer Kreide) und Talk, roh, auch gemahlen oder gebrannt; Glimmer, roh, auch in rohen Platten oder Scheiben	frei
232	Baryt, natürlicher schwefelsaurer (Schwerspat), und Strontian, natürlicher schwefelsaurer (Cölestin), auch gepulvert oder gemahlen; Feldspat, gemeiner, auch gepulvert oder gebrannt; Flussspat, roh, auch gemahlen; Bauxit, ungereinigt; Eisstein (Kryolith)	frei
323	Schiefer:	
	rohe Schieferblöcke	0,25
	rohe Schieferplatten, roher Tafelschiefer, Dachschiefer	1,25
	Anmerkung. Schieferplatten von mehr als 20 cm Stärke sind als Schieferblöcke zu behandeln.	
234	Steine (mit Ausnahme von Schiefer und Pflastersteinen) sowie Lava, poröse und dichte, roh oder bloss roh behauen, auch gesägt, jedoch an nicht mehr als drei Seiten, oder in nicht gespaltenen, nicht gesägten (geschnittenen) Platten; auch gemahlene Steine, vorstehend nicht genannt	frei
235	Edelsteine und Halbedelsteine, roh	frei
236	Sonstige Erden und rohe mineralische Stoffe, anderweit nicht genannt oder inbegriffen, auch gebrannt, geschlemmt, gemahlen oder gereinigt; Kreidemasse (aus Kreide, anderen Erden, Leim u. dgl.) zu Formerarbeiten . .	frei

		Zollsatz für 1 dz Mk.
	B. Erze, Schlacken, Aschen.	
237	Erze, auch aufbereitet; eisen- oder manganhaltige Gasreinigungsmasse; Schlacken und Sinter aller Art zum Metallhüttenbetrieb, auch gemahlen (mit Ausschluss des Thomasphosphatmehls), Schlacken und andere Abfälle vom Metallhüttenbetriebe; sog. Schlackenfilze; Schlackenwolle; Aschen mit Ausnahme der Knochenasche, auch ausgelaugt; Kalkäscher	frei
	C. Fossile Brennstoffe.	
238	Steinkohlen, Anthrazit, unbearbeitete Kännelkohle und Braunkohlen, auch gemahlen; Torf; Koks (poröse Rückstände von der trockenen Destillation der Steinkohlen und Braunkohlen), auch gemahlen; Torfkoks (Torfkohlen); koksartige Rückstände von der Destillation der Mineralöle und des Teers; Brennstoffe, künstliche (einschliesslich der Presskohlen), aus Braunkohlen, Steinkohlen, Torf, Teer od. dgl., auch unter Verwendung von Holz bereitet; Kohle, formbare (plastische), aus fossilen Stoffen und Gaskohle (Retortengraphit), ungeformt; auch formbare (plastische) Pflanzenkohle in ungeformter Masse	frei
	D. Mineralöle und sonstige fossile Rohstoffe.	
239	Erdöl (Petroleum), flüssiger natürlicher Bergteer (Erdteer), Braunkohlenteeröl, Torföl, Schieferöl, Öl aus dem Teer der Boghead- oder Kännelkohle und sonstige anderweit nicht genannte Mineralöle, roh oder gereinigt:	
	Schmieröle; auch teerartige, paraffinhaltige und im Wasser nicht untersinkende pechartige Rückstände von der Destillation der Mineralöle; Harzöl	10,00
	andere	6,00
	Anmerkungen. 1. Der Bundesrat ist befugt, mineralische Öle, die für andere gewerbliche Zwecke als für die Herstellung von Schmieröl, Leuchtöl oder Leuchtgas bestimmt sind, unter Überwachung der Verwendung vom Zolle frei zu lassen. 2. Der Bundesrat ist befugt, mineralische Öle, die für die Bearbeitung in inländischen Betriebsanstalten bestimmt sind, unter Überwachung vom Zolle frei zu lassen. Die daraus gewonnenen Erzeugnisse sind wie ausländische zu behandeln, mit Ausnahme der leichten Öle, welche, soweit sie nicht zu Schmier- oder Beleuchtungszwecken einschliesslich der Erzeugung von Leuchtgas verwendet werden, unter Überwachung der Verwendung auf Erlaubnisschein zollfrei bleiben. 3. Der Bundesrat ist befugt, die Verzollung von gereinigten, zu Beleuchtungszwecken geeigneten Mineralölen nach dem Raumgehalte mit der Massgabe zuzulassen, dass dabei für 125 l bei einer Temperatur von 15° C. 1 Doppelzentner gerechnet wird.	
240	Asphalt, fester; Asphaltmastix (Asphaltzement), Asphaltkitt (Mineralkitt, Harzzement, Holzzement	frei
241	Erdwachs (Ozokerit), roh, auch umgeschmolzen	frei
242	Bernstein, roh; auch Bernsteinstaub und Bernsteinmasse; Jet (Gagat), unbearbeitet	frei
243	Pech aller Art mit Ausnahme des Steinkohlenpechs; Pechsatz (Rückstand von der Pechbereitung); pechartige Rückstände von der Destillation der Mineralöle, soweit sie im Wasser untersinken; Teer aus erdpechhaltigem Schiefer; Torfteer; Braunkohlenteer; auch Holzteer und Dagget (Daggert, Birkenteer)	frei
	E. Steinkohlenteer, Steinkohlenteeröle und Steinkohlenteerstoffe.	
244	Steinkohlenteer; auch Steinkohlenpech	frei
245	Steinkohlenteeröle, leichte, einschliesslich der ölartigen Destillate aus Steinkohlenteerölen, z. B. Benzol, Cumol, Toluol, Xylol, und schwere, z. B.	

		Zollsatz für 1 dz Mk.
	Anthrazenöl, Karbolöl, Kreosotöl; auch Asphaltnaphta und sogenannter Kohlenwasserstoff	frei
246	Naphtalin; Anthrazen; durch einfache Destillation des Steinkohlenteers hergestellte nicht ölartige Erzeugnisse, z. B. Phenol (Karbolsäure); Anilin (Anilinöl), Anilinsalze und andere Steinkohlenteerstoffe (Anthrachinon, Nitrobenzol, Toluidin, Naphtylamin, Resorzin, Naphtol, Phtalsäure u. s. w.)	frei

Dritter Abschnitt.

Zubereitetes Wachs, feste Fettsäuren, Paraffin und ähnliche Kerzenstoffe, Lichte, Wachswaren, Seifen und andere unter Verwendung von Fetten, Ölen oder Wachs hergestellte Waren.

247	Bienenwachs und anderes Insektenwachs sowie Pflanzenwachs, zubereitet (gebleicht, gefärbt, in Täfelchen oder Kugeln geformt u. s. w.), auch mit anderen Stoffen versetzt; Wachsstumpfen; Baumwachs (Wachskitt) . .	15,00
248	Abfälle und Rückstände von der Zubereitung des Bienenwachses, nur geringe Mengen Wachs enthaltend	frei
249	Erdwachs (Ozokerit), gereinigt und Ceresin (aus Erdwachs hergestellt, auch mit Paraffin versetzt), in Blöcken, Täfelchen oder Kugeln; Wachsstumpfen von gereinigtem Erdwachs und von Ceresin	15,00
250	Stearinsäure (auch Stearin genannt); Palmitinsäure (auch Palmitin genannt); Margarinsäure; Paraffin, roh (Paraffinschuppen, Paraffinbutter u. s. w.) oder gereinigt, mit Ausnahme des Weichparaffins, und ähnliche Kerzenstoffe, anderweit nicht genannt, roh oder gereinigt	10,00
251	Weichparaffin	10,00
254	Schmierseife, gemeine weiche (Kaliseife, Fassseife); flüssige Wasserglasseife; Öle und flüssige Fette, mit Alkalien zu Waschmitteln zubereitet; Türkischrotöl; flüssiges Kreolin und ähnliche Desinfektions-, Reinigungs- u. s. w. Mittel in flüssigem Zustande; Gemische von Wasser und Seife zu Zurichte- (Appretur-) od. dgl. Zwecken; alle diese in Fässern oder anderen grösseren Behältnissen.	5,00
255	Feste Seife (mit Ausnahme der Zahnseife), festes Kreolin und ähnliche Desinfektions-, Reinigungs- u. s. w. Mittel in festem Zustande, Fettlaugenmehl, sog. Phönixlauge; alle diese, soweit sie nicht unter No. 256 fallen	10,00
256	Waren der in No. 254 und 255 genannten Art, zum unmittelbaren Gebrauch geformt (gepresst oder in Formen gegossen) oder in Büchsen, Flaschen, Krügen, Tiegeln, Töpfen od. dgl.; flüssige Seife mit Ausnahme der in No. 254 genannten; Seifenpulver; feine weiche Seife; Seifenblätter (Seifenpapier); mit zerkleinerter Seife vermengte Mandelkleie; Formerarbeit aus Seife	30,00
	Anmerkung zu No. 254 bis 256. Seifenersatzstoffe, z. B. Erzeugnisse aus der Seifen-(Quillaja-)Rinde, unterliegen den Zollsätzen für Seife.	
257	Glyzerin, roh oder gereinigt; Unterlauge von Seifensiedereien	frei
258	Paraffinsalbe, Vaselin und Vaselinsalbe (nicht wohlriechend); Lanolin und Lanolinverbindungen	für 1 dz Rohgew. 12,00
259	Wagenschmiere	für 1 d 10,00
260	Andere Schmiermittel, unter Verwendung von Fetten oder Ölen hergestellt, flüssig oder fest, auch geformt	für 1 dz Rohgew. 12,00
261	Schuhwichse, schwarze, nicht flüssige	für 1 dz 3,00
262	Schuhwichse, nicht unter No. 261 fallend, auch unter Verwendung von Wachs oder Ceresin hergestellt; Bohnermasse aus Wachs oder Ceresin mit Zusatz von Terpentinöl od. dgl.	18,00

		Zollsatz für 1 dz Mk.
263	Putzmittel, unter Verwendung von Fetten, Ölen oder Seife hergestellt (Putzfette, Putzpomaden, Putzseifen), z. B. Eisenoxyd, mit Stearinsäure und Talg versetzt; Tonerdeseife (Aluminiumpalmitat); Poliersteine (aus gebrannten, gemahlenen oder geschlemmten Erden mit Stearin, Talg u. s. w. geformte Steine); Formerstoffe, aus mineralischen Stoffen unter Verwendung von Stearin, Palmitin, Paraffin, Wachs, auch von Harz hergestellt . .	10,00

Vierter Abschnitt.

Chemische und pharmazeutische Erzeugnisse, Farben und Farbwaren.

A. Chemische Grundstoffe, Säuren, Salze und sonstige Verbindungen chemischer Grundstoffe, anderweit nicht genannt.

265	Quecksilber und Quecksilberlegierungen (Amalgame)	frei
266	Alkalimetalle, andere sonst nicht benannte Metalle	frei
267	Brom	frei
268	Jod	frei
269	Phosphor, gewöhnlicher (kristallinischer, weisser) und roter (amorpher) . .	frei
270	Schwefel, roh oder gereinigt, auch gepulvert; Spencemetall (Eisenthiat, ein Gemenge von Schwefel und Schwefelmetallen)	frei
271	Ammoniakwasser (Gaswasser), Salmiakgeist	frei
272	Salzsäure	frei
273	Schwefelsäure und Schwefelsäureanhydrid	frei
274	Salpetersäure	frei
275	Borsäure und Borax (borsaures Natron, Natriumborat)	frei
276	Oxalsäure und oxalsaures Kali (Kaliumoxalat, Kleesalz)	8,00
277	Essigsäure, auch kristallisiert (Eisessig), und Essigsäureanhydrid:	
	bei einem Gewichte der unmittelbaren Umschliessung nebst Inhalt von mindestens 20 kg . . .	12,00
	bei einem Gewichte der unmittelbaren Umschliessung nebst Inhalt von weniger als 20 kg . . .	48,00
278	Milchsäure und Milchsäuresalze (Laktate)	frei
279	Weinsäure (Weinsteinsäure), Zitronensäure	8,00
280	Salz (Chlornatrium [Siede-, Stein-, Seesalz]), sowie alle Stoffe, aus denen Salz ausgeschieden zu werden pflegt; ferner Mutterlauge, Pfannenstein und Steinsalzwaren, auch Abraumsalze, neben der inneren Abgabe . .	für 1 dz Reingew. 0,80
281	Dornstein (Rückstand bei der Gradierung der Salzsole)	frei
		für 1 dz
282	Quellsalze, natürliche und künstliche; auch Moorsalze	3,00
283	Chlorbaryum (Baryumchlorid)	frei
284	Jodkalium (Kaliumjodid), Jodnatrium (Natriumjodid), Jodammonium (Ammoniumjodid)	frei
285	Bromkalium (Kaliumbromid), Bromnatrium (Natriumbromid), Bromammonium (Ammoniumbromid), Bromeisen	frei
286	Kohlensaures Ammmoniak (Ammoniumkarbonat, Hirschhornsalz)	5,00
287	Soda, natürliche und künstliche:	
	roh, auch kristallisiert	0,90
	kalziniert, auch auf andere Weise entwässert oder gereinigt	1,50
288	Doppelkohlensaures Natron (Natriumbikarbonat)	1,50
289	Ätznatron, fest (Natriumhydroxyd) oder flüssig (Natronlauge); Ätzkali, fest (Kaliumhydroxyd) oder flüssig (Kalilauge)	3,50
290	Pottasche aller Art; auch Schafschweissasche	2,00
291	Schlempekohle	frei
292	Chlorkalk und Bleichlaugen; Baryumsuperoxyd, Wasserstoffsuperoxyd . .	1,00
293	Chlorsaures Kali (Kaliumchlorat), nicht in Hülsen oder Kapseln eingehend	frei

		Zollsatz für 1 dz Mk.
294	Schwefelsaures Natron (Glaubersalz, Natriumsulfat) und saures schwefelsaures Natron (doppelschwefelsaures Natron, Natriumbisulfat)	0,25
295	Schwefelsaures Kali (Kaliumsulfat) und phosphorsaures Kali (Kaliumphosphat)	frei
296	Kupfervitriol (blauer Vitriol, Kupfersulfat), auch gemischter Kupfer- und Eisenvitriol	2,00
297	Eisenvitriol (grüner Vitriol, Eisensulfat), Zinkvitriol (weisser Vitriol, Zinksulfat)	frei
298	Ammoniak-, Kali- und Natronalaun, schwefelsaure Tonerde (Aluminiumsulfat), Tonerdealaun, Tonerdenatron (Natriumaluminat), Chloraluminium (Aluminiumchlorid), essigsaure Tonerde (Aluminiumacetat); Tonerde, künstliche; auch gereinigter Bauxit	3,00
299	Chrom-, Eisen- und Kupferalaun	frei
300	Bleioxyd (Bleiglätte, gelbe [Silberglätte] und rote [Goldglätte]) in Brocken, Schuppen oder Pulver	frei
301	Zinnoxyd	6,00
302	Salpetersaures Ammoniak (Ammoniaksalpeter, Ammoniumnitrat), nicht in Hülsen oder Kapseln eingehend, salpetersaures Blei (Bleinitrat) . . .	3,00
303	Salpetersaures Natron (Natronsalpeter, Chilesalpeter, Natriumnitrat) . . .	frei
304	Salpetersaures Kali (Kalisalpeter, Kaliumnitrat), salpetersaurer Baryt (Baryumnitrat)	frei
305	Chromsaures Natron (Natriumchromat) und saures chromsaures Natron (Natriumbichromat), chromsaures Kali (Kaliumchromat) und saures chromsaures Kali (Kaliumbichromat); Chromoxyd, Chromhydroxyd . .	frei
306	Mangansaures Kali (Kaliummanganat) und übermangansaures Kali (Kalium permanganat)	frei
307	Wasserglas (Kalium- und Natrium-Silikat)	1,00
308	Kali-Blutlaugensalz (Ferrocyankalium [Kaliumeisencyanür] und Ferricyankalium [Kaliumeisencyanid]), Natron-Blutlaugensalz (Ferrocyannatrium [Natriumeisencyanür] und Ferricyannatrium [Natriumeisencyanid]), Cyankalium (Kaliumcyanid)	8,00
309	Essigsäuresalze (Acetate), anderweit nicht genannt, sowie Acetonöl . . .	1,00
310	Bleizucker, Bleiessig	1,00
311	Weinstein:	
	roh	frei
	gereinigt (raffiniert); auch Natronweinstein	8,00
312	Brechweinstein und andere Antimonpräparate	8,00
313	Kohlensaure Magnesia, künstliche (Magnesiumkarbonat)	frei
314	Kohlensaurer Strontian, künstlicher (Strontiumkarbonat), salzsaurer Strontian (Strontiumchlorid); Strontiumoxyd, Strontiumhydroxyd	2,00
315	Zinksalze, anderweit nicht genannt; Chlorzink (Zinkchlorid), fest oder flüssig	frei
316	Calciumkarbid, Aluminiumkarbid, Siliciumkarbid (Karborund) und anderweit nicht genannte Metallkarbide	4,00
317	Vorstehend und anderweit nicht genannte Metalloide, Säuren, Salze und Verbindungen von Metalloiden untereinander oder mit Metallen . . .	frei
	B. Farben und Farbwaren.	
318	Tierische Farbstoffe, z. B. Cochenille, wilde, zahme und unechte (tierischer Kermes), auch gemahlen oder in Teigform; Cochenillekarmin; Sepia	frei
319	Anilin- und andere nicht besonders genannte Teerfarbstoffe	frei
320	Alizarinfarbstoffe, trocken oder in Teigform	frei
321	Indigo, natürlicher und künstlicher, auch Indigokarmin, rein oder versetzt mit mineralischen Stoffen oder Stärke, trocken oder in Teigform . . .	frei
322	Berliner Blau, rein oder versetzt mit mineralischen Stoffen oder Stärke, trocken oder in Teigform	10,00

No.		Zollsatz für 1 dz Mk.
323	Ultramarin, rein oder versetzt mit mineralischen Stoffen oder Stärke, trocken oder in Teigform	15,00
324	Bleimennige, Bleiweiss	1,00
325	Barytweiss (Permanentweiss)	3,00
326	Zinkoxyd (Zinkweiss und Zinkgrau), Zinksulfidweiss (Lithopon)	2,00
327	Zinnober, roter (rotes Quecksilbersulfid)	10,00
328	Farbholzauszüge (Farbholzextrakte); auch Auszüge aus anderen pflanzlichen Farbstoffen:	
	flüssig	2,00
	fest	4,00
	Anmerkung. Flüssige Farbholzauszüge und flüssige Auszüge aus anderen pflanzlichen Farbstoffen von mehr als 28° Bé werden wie feste verzollt.	
329	Erdfarben:	
	Kreide, geschlemmt; auch gestäubte oder in anderer Weise fein gepulverte Kreide	0,40
	Andere Erdfarben (gebrannte, gemahlene oder geschlemmte Farberden und als solche verwendbare Abfälle und Nebenerzeugnisse der Industrie, auch als Farberden gemahlene Erze), trocken oder in Teigform, auch geschönt	0,50
330	Russ; Buchdruckschwärze, trocken, nicht zubereitet; auch dgl. Kupferdruckschwärze	5,00
331	Bronzefarben	frei
332	Pigmentfarben und Farblacke (Lakfarben), anderweit nicht genannt, rein oder versetzt mit mineralischen Stoffen oder Stärke, trocken oder in Teigform	frei
333	Andere nicht zubereitete Farben	frei
334	Papierdruckfarbe, aus Russ oder Kupferdruckschwärze hergestellt	10,00
335	Bleiweiss, Zinkweiss, Lithoponweiss, Eisenoxyd, Eisenmennig, mit Öl angerieben, nicht in Blechbüchsen oder in Aufmachungen für den Kleinverkauf	3,00
336	Die in No. 335 genannten zubereiteten Farben in Blechbüchsen oder in Aufmachungen für den Kleinverkauf; andere zubereitete Farben (mit Öl, Ölfirnis, Glyzerin, Leim, Mineralöl oder einem anderen Bindemittel oder mit Weingeist versetzt oder angerieben); nicht zubereitete Farben in Bläschen, Kapseln, Muscheln, Pasten, Tuben, Töpfchen, Täfelchen od. dgl.; Farben in Farben- und Tuschkasten	20,00
337	Tinte und Tintenpulver	5,00
338	Graphit:	
	geformt (in Tafeln, Blöcken od. dgl.)	4,00
	in Aufmachungen für den Kleinverkauf	6,00
339	Speckstein, geschnitten oder geformt zum Zeichnen (Schneiderkreide), auch in Holz gefasst	6,00
340	Blei, Farben- und Kohlenstifte (zum Zeichnen oder Schreiben); Kreide (geschnitten oder geformt):	
	ungefasst oder nur mit Papier bezogen	20,00
	mit Fassung aus gemeinem Holze zum handwerksmässigen Gebrauche (Zimmermannsstifte)	25,00
	andere, soweit sie nicht wegen ihrer Verbindung mit anderen Stoffen unter höhere Zollsätze fallen	40,00

C. Firnisse, Lacke, Kitte.

No.		Zollsatz für 1 dz Mk.
341	Ölfirnisse, auch mit Zusatz von Trockenmitteln; Firnissatz; Standöl; Vogelleim aus eingedicktem Leinöl	7,00
342	Weingeistfirnisse (Auflösungen von Harzen in Weingeist, auch in Holzgeist) mit oder ohne Zusatz von Farbstoffen; Schellackkitt (in heissem Weingeiste zur Sirupdicke aufgelöster Schellack)	30,00

No.	Warenbenennung	Zollsatz für 1 dz Mk.
343	Lackfirnisse, Lacke, ohne Verwendung von Weingeist hergestellt (Auflösungen von Harzen in Terpentinöl, Mineralöl, Harzöl, Ölfirnis, Aceton, Alkalien oder anderen Lösungsmitteln), auch mit Farbstoffen versetzt; Asphaltlack (Auflösungen von Asphalt oder asphaltähnlicher Masse in Mineral- oder Terpentinöl, sowie Auflösungen von Asphalt oder Steinkohlenpech in Steinkohlenteeröl oder Holzteeröl); Kutscherlack (Auflösung von Farbstoff und Wachs); Zaponlack (Auflösung von Kollodiumwolle in Amylacetat)	25,00
344	Siegellack (auch Siegelabdrücke in Siegellack); Flaschenlack	3,00
345	Ölkitte (Firniskitte), Harzkitte, Kautschuk- und Guttaperchakitte, Leim-, Eiweiss- und andere Kitte mit Ausnahme von Asbestkitt, Mineralkitt (Asphaltkitt), Schellackkitt und Wachskitt (Baumwachs)	3,00
346	Asbestanstrichmasse (flüssiger Asbest), auch mit einem Zusatze von Farbe (Asbestfarben); Asbestkitt	frei
	D. Äther; Alkohole, anderweit nicht genannt oder inbegriffen; flüchtige (ätherische) Öle, künstliche Riechstoffe, Riech- und Schönheitsmittel (Parfümerien und kosmetische Mittel).	
347	Äther aller Art, einfache und zusammengesetzte; auch Kognaköl (Weinbeeröl):	
	in Fässern	160,00
	in anderen Behältnissen	240,00
348	Fuselöle; auch Amyl-, Butyl- und Propylalkohol	20,00
	Anmerkung. Fuselöle mit einem Weingeistgehalte von 8 Gewichtsteilen oder darüber in 100 sind wie Branntwein zu verzollen.	
349	Holzgeist (Methylalkohol) roh; Aceton, roh	5,00
350	Holzgeist, gereinigt; Aceton, gereinigt; Formaldehyd in wässriger Lösung	20,00
351	Acetaldehyd, Paraldehyd	40,00
352	Holzteeröl (Wachholderteeröl u. s. w.), auch gereinigt; Kautschuköl; Tieröl, roh (Hirschhornöl) oder gereinigt (Dippelsöl)	frei
353	Flüchtige (ätherische) Öle:	
	Terpentinöl, Fichtennadelöl, Harzgeist (Harzessenz), Kampferöl (flüssiger Kampfer)	frei
	andere flüchtige (ätherische) Öle; ferner Menthol (Menthakampfer), auch in Umschliessungen aus Holz (Migränestifte)	30,00
354	Künstliche Riechstoffe (Vanillin, Kumarin, Heliotropin und ähnliche zur Bereitung von Riechmitteln dienende Stoffe)	80,00
355	Wohlriechende Fette, Salben und Pomaden, sowie wohlriechende fette und mineralische Öle:	
	bei einem Gewicht der unmittelbaren Umschliessung nebst Inhalt von mindestens 5 kg . . .	20,00
	bei einem Gewicht der unmittelbaren Umschliessung nebst Inhalt von weniger als 5 kg . . .	100,00
356	Äther- oder weingeisthaltige Riechmittel (Parfümerien) und Schönheitsmittel (kosmetische Mittel, z. B. Haarfärbemittel sowie Haut- und andere Verschönerungsmittel); äther- oder weingeisthaltige Kopf-, Mund- und Zahnwässer; wohlriechende oder zur Verbreitung von Wohlgeruch dienende äther- oder weingeisthaltige Auszüge (Essenzen, Extrakte, Tinkturen) und Wässer; wohlriechender Essig	300,00
357	Wässer, wohlriechende, nicht äther- oder weingeisthaltig:	
	bei einem Gewicht der unmittelbaren Umschliessung nebst Inhalt von mindestens 5 kg . . .	20,00
	bei einem Gewicht der unmittelbaren Umschliessung nebst Inhalt von weniger als 5 kg . . .	100,00
358	Puder, Schminken, Zahnpulver, wohlriechend; Zahnseife, Räucherpapier, Schminkpapier und alle anderweit nicht genannten Riech- und Schönheitsmittel (Parfümerien und kosmetische Mittel)	100,00
	Anmerkung. Puder, Schminken, Zahnpulver, nicht wohlriechend, unterliegen ebenfalls der Verzollung nach No. 358, falls sie sich durch ihre Umschliessungen als Schönheitsmittel (kosmetische Mittel) darstellen.	

		Zollsatz für 1 dz Mk.
	E. Künstliche Düngemittel.	
359	Guano, künstlicher (Fisch-, Fleisch-, Blut-, Garneelen- u. s. w. Guano); auch natürlicher Guano; Tiermehl, Flechsenmehl, gemahlener tierischer	
360	Dünger (Poudrette)	frei
361	Knochenmehl	frei
362	Thomasphosphatmehl	frei
	Mit Säuren behandelte, phosphorhaltige Düngemittel (Superphosphate), auch mit anderen Stoffen vermischt	frei
	Anmerkung zu E. Vorstehend nicht genannte an sich zollpflichtige Stoffe, welche zu Düngezwecken bestimmt sind, können auf besondere Erlaubnis und erforderlichenfalls unter Überwachung der Verwendung zollfrei abgelassen werden.	
	F. Sprengstoffe, Schiessbedarf und Zündwaren.	
363	Schiessbaumwolle, Kollodiumwolle	3,00
364	Schiesspulver, Sprengpulver und andere vorstehend nicht genannte Sprengmittel:	
	nicht in Hülsen oder Kapseln	frei
	in Hülsen oder Kapseln, nicht unter No. 365 oder 366 fallend	3,00
365	Zündpillen, Zündspiegel; gefüllte Zündhütchen und Sprengzündhütchen; gefüllte Geschosszündungen, Schlagröhren und Zündschrauben; Kugelzündhütchen und Schrotzündhütchen (Flobertmunition)	30,00
366	Gefüllte Patronen:	
	mit Kupfer- oder Messinghülsen	30,00
	mit Papier- oder Papphülsen	12,00
	mit Hülsen aus Papier oder Pappe in Verbindung mit anderen Stoffen	24,00
367	Zündhölzer; Zündstäbchen aus Pappe	10,00
368	Zündkerzchen aus Stearin, Wachs oder ähnlichen Stoffen	10,00
369	Feuerwerk aller Art (Feuerwerkssatz und Feuerwerkskörper); Antimon-, Magnesium-, Zinkfackeln	30,00
370	Pechfackeln, Schwefelfaden, Zunderpapier, zubereiteter Feuerschwamm, Zündschnüre jeder Art, Zündblättchen für Kinderpistolen, Zündbänder für Grubenlampen und für Feuerzeuge, sowie sonstige anderweit nicht genannte Zündstoffe und Zündwaren	5,00
	G. Chemische und pharmazeutische Erzeugnisse, anderweit nicht genannt.	
371	Glühstrümpfe (Glühkörper für Beleuchtungszwecke), ausgeglüht, auch mit Kollodium, Gelatine, Leim, Schellack od. dgl. getränkt oder in Verbindung mit unedlen Metallen oder Legierungen unedler Metalle	120,00
372	Eiweiss und Eiweissstoffe, tierische und pflanzliche, nicht unter andere Nummern des Tarifs fallend	frei
373	Käsestoff (Kasein), Käsestoffgummi und ähnliche Zubereitungen, soweit sie nicht unter No. 206 fallen	10,00
374	Rohleim (entkalkte Knochen)	3,00
375	Leim aller Art (mit Ausnahme des Eiweissleims), fest oder flüssig; Gelatine, auch gefärbt	5,00
376	Blätter, Flittern, Kapseln (leere und gefüllte), Oblaten und andere geformte Gegenstände aus nicht mit Zucker versetzter Gelatine	30,00
	Anmerkung. Gefüllte Gelatinekapseln unterliegen dem Zolle für die Füllung, falls dieser höher ist.	
377	Elastischer Leim zur Herstellung von Buchdruckwalzen od. dgl., sowie Druckplatten für Hektographen und ähnliche Vervielfältigungsvorrichtungen	10,00
378	Holzteer- und Torfteerkreosot	frei
379	Verdichtete Gase einschliesslich der als Umschliessung dienenden Stahlflaschen	6,00

		Zollsatz für 1 dz Mk.
380	Alkaloide (organische Basen des Pflanzenreichs), Alkaloidsalze und Alkaloidverbindungen	frei
381	Kollodium und Celloidin	24,00
382	Chloroform und Chloralhydrat	20,00
383	Bromoform und Jodoform	frei
384	Gerbstoffauszüge (Gerbstoffextrakte), anderweit nicht genannt:	
	flüssig	14,00
	fest	28,00
	Anmerkung. Flüssige Gerbstoffauszüge von mehr als 28° Bé werden wie feste verzollt.	
385	Süssholzsaft mit Zucker, Honig, Anisöl, Salmiak oder sonstigen Geschmackszutaten oder Heilmitteln versetzt, oder in Aufmachungen für den Kleinverkauf; auch Brustkuchen, Brustteig	60,00
	anderer Süssholzsaft, roh oder gereinigt	frei
386	Balsame, künstliche; Auszüge (Essenzen, Extrakte, Tinkturen), Wässer u. dgl., nicht wohlriechend, zum Gewerbe- oder Heilgebrauche (mit Ausnahme der Farbholz- und Gerbstoffauszüge):	
	nicht äther- oder weingeisthaltig	40,00
	äther- oder weingeisthaltig	60,00
387	Säfte von Früchten (mit Ausnahme von Weintrauben) und von Pflanzen, zum Gewerbe- oder Heilgebrauch, äther- oder weingeisthaltig	60,00
388	Zubereitete Arzneiwaren und sonstige pharmazeutische Erzeugnisse, anderweit nicht genannt oder inbegriffen	40,00
	Anmerkung zu No. 386 bis 388. Äther- oder weingeisthaltige pharmazeutische Erzeugnisse unterliegen der Verzollung als Branntwein, falls zur Herstellung der gleichartigen Waren im Inlande nicht ungeniessbar gemachter (undenaturierter) Branntwein steuerfrei nicht verwendet werden darf.	
389	Geheimmittel	500,00
390	Chemische Erzeugnisse, anderweit nicht genannt oder inbegriffen	frei

Fünfter Abschnitt.

Tierische und pflanzliche Spinnstoffe und Waren daraus; Menschenhaare; zugerichtete Schmuckfedern; Fächer und Hüte.

A. Seide.

		Zollsatz für 1 dz Mk.
	(394/5) Künstliche Seide:	
394	Ungezwirnt oder einmal gezwirnt:	
	ungefärbt	30,00
	gefärbt (auch weiss gefärbt)	60,00
395	Zweimal gezwirnt, ungefärbt oder gefärbt	90,00
	(396/7) Florettseide (Abfallseide):	
396	Ungekämmt	frei
397	Gekämmt:	
	ungefärbt	frei
	gefärbt (auch weiss gefärbt)	12,00
398	Florettseidengespinste, ein- oder mehrfach, auch gezwirnt:	
	ungefärbt	frei
	gefärbt (auch weiss gefärbt)	36,00
	in Verbindung mit anderen Spinnstoffen oder Gespinsten, ungefärbt oder gefärbt	36,00
399	Seidenzwirn aller Art, auch gemischt mit anderen Spinnstoffen oder Gespinsten, ungefärbt oder gefärbt, in Aufmachungen für den Einzelverkauf:	
	aus Rohseide oder künstlicher Seide	300,00
	aus Florettseide	75,00

		Zollsatz für 1 dz Mk.
400	Rohseide, künstliche Seide und Florettseidengespinste, auch mit anderen Spinnstoffen oder Gespinsten gemischt, in Verbindung (jedoch nicht umsponnen) mit Metallfäden (Draht oder Lahn)	300,00

Siebenter Abschnitt.

Kautschukwaren.

A. Waren aus weichem Kautschuk.

570	Kautschuk, aufgelöst, auch mit Beimischung von Harz	3,00
571	Weichkautschukteig, auch gefärbt oder mit Asbestfasern, Graphit oder anderen Stoffen vermischt; gewalzte Platten daraus; Kautschuk-Abschnitte und -Streifen, unbearbeitet; Kautschukplatten mit eingewalztem Draht oder Drahtgeflecht; alle diese nicht vulkanisiert; Guttaperchapapier . .	5,00
572	Geschnittene Platten (Patentplatten) aus rohem, gereinigtem, gefärbtem, auch mit Schwefel oder anderen Stoffen gemischtem Kautschuk, nicht vulkanisiert, auch in Abschnitten und Streifen, unbearbeitet	8,00
573	Kautschukfäden, gezogen oder geschnitten:	
	ohne Verbindung mit Gespinsten	10,00
	mit Gespinsten aus pflanzlichen oder tierischen Spinnstoffen unvollständig umsponnen oder umflochten	20,00
	mit Seide oder mit Gespinsten, in denen Seide enthalten ist, übersponnen	60,00
	mit anderen Gespinsten übersponnen	40,00
574	Schläuche:	
	aus Kautschuk für die Bereifung von Fahrzeugrädern	60,00
	aus Kautschuk zu Stielen für künstliche Blumen	80,00
	andere aus Kautschuk; aus Kautschuk mit Unterlagen aus pflanzlichen Spinnstoffen; aus pflanzlichen Spinnstoffen, mit Kautschuk getränkt oder überzogen oder durch Zwischenlagen aus Kautschuk verbunden; aus Kautschuk, mit Gespinsten umflochten oder umsponnen; alle diese auch in Verbindung mit unedlen Metallen oder Legierungen unedler Metalle	40,00
579	Anderweit nicht genannte Waren aus weichem (auch vulkanisiertem) Kautschuk oder damit ganz oder teilweise überzogen, soweit sie nicht durch die Verbindung mit anderen Stoffen unter höhere Zollsätze fallen:	
	unlackiert, ungefärbt, unbedruckt; Fussbodendecken aus derartigem Kautschuk, auch mit Unterlagen von Gespinstwaren oder Filz; Kautschukplatten mit ein- oder aufgewalzten Gespinstwaren oder mit ein- oder aufgewalztem Filz; Kolbenpackungen, Stopfbüchsenpackungen und Dichtungsschnüre aus groben Gespinstwaren, Gespinsten oder Filz in Verbindung mit Kautschuk oder mit Stearinsäure, Talk, Talg oder Asbest, sowie andere Kolbenpackungen und Dichtungsschnüre von ähnlicher Beschaffenheit	40,00
	lackiert, gefärbt, bedruckt oder mit eingepressten Mustern versehen; Fussbodendecken aus derartigem Kautschuk, auch mit Unterlagen von Gespinstwaren oder Filz	60,00
580	Gespinstwaren, auch Filz, mit Kautschuk getränkt oder überzogen oder durch Zwischenlagen aus Kautschuk verbunden; Gespinstwaren in Verbindung mit Kautschukfäden; Gewebe aus Kautschukfäden in Verbindung mit Gespinsten; Kautschukwaren, mit Gespinstwaren überzogen oder mit Gespinsten umsponnen; alle diese, wenn die Gespinstware oder das Gespinst besteht:	
	ganz oder teilweise aus Seide . . . . ,	180,00
	aus anderen Spinnstoffen	100,00
	Anmerkung. Bestickte Gespinstwaren der vorbezeichneten Art werden wie genähte Gegenstände aus solchen verzollt.	

		Zollsatz für 1 dz Mk.
581	Kautschukdrucktücher für Fabriken und Kratzentücher für Kratzenfabriken auf Erlaubnisschein unter Überwachung der Verwendung	30,00

B. Hartkautschuk und Hartkautschukwaren.

582	Hartkautschukteig (nicht vulkanisiert)	5,00
583	Hartkautschukteig für zahntechnische Zwecke, mit Farben, Metallpulver oder anderen Stoffen gemengt	100,00
584	Hartkautschuk (Kautschukhornmasse) in Platten, Stangen, auch zerschnitten, ohne weitere Bearbeitung; Rohpressungen aus Hartkautschuk, die zwar schon die Gestalt der Ware erkennen lassen, aber noch die Pressnähte an sich tragen und deshalb der weiteren Bearbeitung bedürfen; unbearbeitete Platten aus Hartkautschuk mit Unterlagen von Gespinstwaren oder Papier	10,00
585	Röhren aus Hartkautschuk, ohne weitere Bearbeitung	40,00
586	Andere Hartkautschukwaren, auch in Verbindung mit anderen Stoffen, soweit sie nicht dadurch unter höhere Zollsätze fallen	45,00

Allgemeine Anmerkung zum siebenten Abschnitt.
Waren aus Guttapercha, Balata oder Kautschukersatzstoffen, oder damit ganz oder teilweise überzogen, werden, soweit sie nicht besonders genannt sind, wie Kautschukwaren verzollt.

. . . .

Zehnter Abschnitt.

Waren aus tierischen oder pflanzlichen Schnitz- oder Formerstoffen.

C. Korkwaren.

635	Kork, zu Stückchen oder Mehl zerkleinert	3,00
636	Zugeschnittene Platten, Streifen und Würfel mit Rinde; Rindenspunde; Steine, Ziegel, Röhren und Röhrenteile aus Korkabfällen; Korkfender	10,00
637	Zugeschnittene Platten, Streifen und Würfel ohne Rinde; Korkscheiben	15,00
638	Korkwaren (mit Ausnahme der Hüte), auch in Verbindung mit anderen Stoffen, soweit sie nicht durch ihre Verbindungen unter höhere Zollsätze fallen	30,00

Anmerkung zu C.
Waren aus Kunstkork werden wie Korkwaren behandelt.

D. Waren aus anderen pflanzlichen Schnitzstoffen als Holz und Kork oder aus anderweitig nicht genannten Formerstoffen.

. . . .

639	Zellhorn (Zelluloid) und ähnliche Stoffe:	
	rohe ungeformte Stücke, rohe geschnittene oder gezogene Blätter, Blöcke, Platten, Röhren oder Stäbe	4,00
	geschliffene, mattierte, polierte oder in ähnlicher Weise an der Oberfläche bearbeitete Blätter, Platten, Röhren oder Stäbe, oder für Waren erkennbar vorgearbeitete Stücke	100,00
640	Waren ganz oder teilweise aus Zellhorn oder ähnlichen Formerstoffen, anderweit nicht genannt, soweit sie nicht durch die Verbindung mit anderen Stoffen unter höhere Zollsätze fallen oder als Nachahmungen höher belegter Waren anzusehen sind	200,00
641	Anderweit nicht genannte oder inbegriffene pflanzliche Schnitzstoffe in rohen bloss geschnittenen Platten; auch Hollundermark, geschnitten, und Schilfrohr, gespalten, zugeschnitten oder zugespitzt	3,00

		Zollsatz für 1 dz Mk.
648	Waren aus formbarer (plastischer) Kohle (einschliesslich derjenigen aus fossilen Stoffen) oder aus Gaskohle, auch in Verbindung mit anderen Stoffen, soweit sie nicht dadurch unter höhere Zollsätze fallen:	
	bei einem Reingewichte des Stückes von 3 kg oder darüber	3,00
	bei einem Reingewichte des Stückes von weniger als 3 kg	30,00
	Anmerkung. Bei Kohlenfäden für elektrische Beleuchtungskörper oder dergleichen bleibt eine Verbindung mit Platin auf die Verzollung ohne Einfluss.	

Elfter Abschnitt.

Papier, Pappe und Waren daraus.

	(649/50) Halbzeug (Halbstoff zur Papier- und Pappenbereitung), breiartig oder in fester Form, auch gebleicht oder gefärbt oder mit mineralischen Stoffen, Leim u. s. w. versetzt:	
649	Aus Abfällen von Gespinstwaren od. dgl.	frei
650	Aus Holz, Stroh, Espartogras oder anderen Pflanzenfasern:	
	Holzmasse (mechanisch bereiteter Holzstoff, Holzschliff)	3,00
	chemisch bereiteter Holzstoff (Zellstoff, Zellulose); Stroh-, Esparto- und anderer Faserstoff	3,00
663	Photographisches Papier	10,00
664	Gelatinepapier; Pauspapier (Paraffin-, Öl-, Wachspapier u. dgl.); Blau- (Anilin- und Ultramarin-) Papier; gefettetes Indigopapier; Desinfektionspapier; Schweisspapier, Fliegen- und Mottenpapier; Ozonpapier; Reagenzpapier und anderes chemisches Papier; mit Guttaperchalösung, Leim, Gummi, Tragant, Stärke oder ähnlichen Stoffen bestrichenes oder gepudertes Papier, auch auf den so behandelten Stellen mit Harz, Öl, Wachs oder Kollodium gedecktes	12,00

Dreizehnter Abschnitt.

Waren aus Steinen oder anderen mineralischen Stoffen (mit Ausnahme der Tonwaren) sowie aus fossilen Stoffen.

678	Edelsteine:	
	bearbeitet (geschliffen u. s. w.) ohne Fassung oder nur zu technischen Zwecken in Holz, Horn, Knochen oder unedlen Metallen gefasst (Schneide- und Schreibdiamanten); auch Drahtzieheisen in Verbindung mit gebohrten Edelsteinen	60,00
	in anderer Weise gefasst; in einer zur unmittelbaren Verwendung als Schmuck oder Zierat geeigneten Form oder geschnitten (Gemmen, Kameen); vorstehend nicht genannte Waren aller Art in Verbindung mit Edelsteinen, soweit sie nicht an sich unter höhere Zollsätze fallen	600,00
679	Halbedelsteine (einschliesslich der glasigen Lava):	
	bearbeitet (geschliffen u. s. w.) ohne Fassung	60,00
	gefasst, geschnitten (Gemmen, Kameen) oder sonst zu Waren verarbeitet, soweit sie nicht durch die Verbindung mit anderen Stoffen unter höhere Zollsätze fallen	175,00
680	Steine (mit Ausnahme von Schiefer und Pflastersteinen) sowie Lava, poröse und dichte, an mehr als drei Seiten gesägt, an den nicht gesägten Seiten roh oder bloss roh behauen	0,50
	(682/3) Platten:	
682	gesägt (geschnitten) oder gespalten, weder geschliffen noch gehobelt, poliert oder mit Schmelz überzogen:	
	aus Alabaster, Marmor, Serpentinstein	3,50

No.		Zollsatz für 1 dz Mk.
	aus Granit, Porphyr, Syenit oder ähnlichen harten Steinen; aus polierfähigem Kalkstein; aus Lava, poröser oder dichter	3,00
	aus anderen Steinen (mit Ausnahme von Schiefer); aus Glimmer, zugeschnitten, ungefärbt (auch dergleichen Scheiben)	2,50
	Anmerkung. Platten von mehr als 16 cm Stärke sind nach No. 680 zu verzollen.	
684	Schieferblöcke und Schieferplatten, an einer oder mehreren schmalen Seiten (Kanten) gesägt (geschnitten), weder gehobelt noch geschliffen oder poliert	3,00
	(685/6) Steinmetzarbeiten, ungeschliffen, ungehobelt, auch in Verbindung mit unlackiertem, unpoliertem Holze oder Eisen:	
685	von schlichter, nicht profilierter Arbeit, nicht abgedreht, nicht verziert:	
	aus Alabaster, Marmor, Serpentinstein	2,50
	aus Granit, Porphyr, Syenit oder ähnlichen harten Steinen; aus polierfähigem Kalkstein; aus Lava, poröser oder dichter	1,25
	aus anderen Steinen (mit Ausnahme von Schiefer)	1,25
688	Künstlich gefärbte oder verzierte Glimmerplatten; geschliffene, gehobelte, profilierte oder sonst weiter bearbeitete Schieferplatten; bearbeiteter Tafelschiefer; Schiefertafeln, auch in Rahmen aller Art; anderweit nicht genannte Waren aus Schiefer ohne Verbindung mit anderen Stoffen . .	10,00
	Schieferstifte (Schiefergriffel), auch bemalt, mit Papier überzogen oder in Holz gefasst	frei
689	Waren ganz oder teilweise aus Lava, poröser oder dichter, soweit sie nicht durch die Verbindung mit anderen Stoffen unter höhere Zollsätze fallen	200,00
	(694/5) Poliersteine, Schleif- und Wetzsteine, auch Probiersteine:	
694	ganz oder teilweise aus Schmirgel, Korund, Karborund, Feuerstein oder Quarz	24,00
695	andere, auch künstliche (mit Ausnahme der mit Stearin, Talg u. dgl. versetzten Poliersteine); ferner Feuersteine, zum Gebrauche vorgerichtet (Flintensteine), gehauen oder geschnitten:	
	ohne Verbindung mit anderen Stoffen	0,50
	in Verbindung mit Holz oder Eisen; auch Schmirgelfeilen und Schmirgelscheiben aus Holz mit aufgeklebtem Schmirgelpulver sowie Sensenstreichen aus Holz mit aufgeklebtem Sande oder Pulver von Feuerstein, Glas oder Schmirgel	6,00
	Anmerkung. Polier-, Schleif- u. s. w. Steine der No. 695 in Verbindung mit anderen Stoffen als Holz oder Eisen fallen unter No. 692.	
696	Wärmeschutzmasse aus Kieselgur	0,50
697	Waren aus Asphalt (auch mit Kies od. dgl. gemischt), Harzzement oder ähnlichen Formerstoffen:	
	Platten, auch solche aus Asphalt, Abfällen von der Seilerei, augedrehten Seilen und Sand bereitet	frei
	andere Waren, auch in Verbindung mit anderen Stoffen, soweit sie nicht dadurch unter höhere Zollsätze fallen	3,00
699	Kalksandziegel	0,15
	(700/3) Waren aus Gips (Gipsguss), auch aus einer Mischung von Gips mit Schwefel oder mit Kreide und Leim oder mit anderen Zusätzen:	
700	Bauplatten und Bausteine, ungefärbt, auch mit Einlagen:	
	unverziert	1,00
	verziert	2,00
701	andere ungefärbte Waren; auch Gipsformen mit Schwefeleinsatz	3,00
702	gefärbt, bronziert, lackiert, geglänzt (mit Stearin, Wachs od. dgl. getränkt [Elfenbeinmasse, Chromopasta, Kallipasta])	6,00
703	Waren aller Art in Verbindung mit anderen Stoffen, soweit sie nicht dadurch unter höhere Zollsätze fallen	6,00
	Anmerkung zu No. 700 bis 703. Formerarbeiten aus Schwefel (auch Spencemetall), Kieselgurmasse, Kreidemasse oder Talk werden wie Gipswaren verzollt.	
704	Schlacken, zu Bau- oder Pflastersteinen geformt	frei

No.		Zollsatz für 1 dz Mk.
705	Papier und Pappe aus Asbest, in Bogen, Rollen oder Platten, auch mit Einlagen von Draht oder Drahtgeflecht aus unedlen Metallen oder Legierungen unedler Metalle:	
	ungeformt (unbeschnitten oder nur rechtwinklig beschnitten)	10,00
	geformt, auch durchlocht	24,00
706	Garne, Schnüre, Stränge, Stricke und Seile aus Asbest, auch in Verbindung mit anderen Spinnstoffen oder mit einer Seele aus unedlem Metalle (mit Ausnahme der Dichtungsschnüre)	24,00
707	Gewebe aus Asbest, auch in Verbindung mit anderen Spinnstoffen oder mit Kette oder Einschlag von Draht aus unedlen Metallen oder Legierungen unedler Metalle	40,00
708	Anderweit nicht genannte Waren aus Asbest, Asbestpapier oder Asbestgeweben (z. B. Asbestkautschukgewebe [gekautschukte Asbestwaren], Handschuhe, Kleider, Masken, Mützen, Schläuche, Schuhe aus Asbestgeweben, auch gekautschukten); alle diese Waren auch in Verbindung mit anderen Stoffen, soweit sie nicht dadurch unter höhere Zollsätze fallen	60,00

Vierzehnter Abschnitt.

Tonwaren.

No.		Zollsatz für 1 dz Mk.
720	Waren aus gemeinem Steinzeuge (mit Ausnahme der in No. 716 und 728 genannten):	
	Röhren, Röhrenformstücke, Sohlsteine, Senkkästen, Ausgüsse u. dgl.; Krippen, Viehtröge	0,40
	Krüge und andere Gefässe zu Wirtschaftszwecken	1,00
	Steine und Platten aller Art zu technischen Zwecken	0,40
	Fass- und Abzugshähne, Kühlschlangen, Pumpen und sonstige vorstehend nicht genannte Gegenstände zu technischen Zwecken	1,00
724	Feuerfeste Steine jeder Art (Schamottesteine, Dinas- und andere Quarzsteine, Bauxit- und Magnesiasteine, Kohlenstoffsteine für feuerfeste Ofenausmauerung), unglasiert oder glasiert:	
	rechteckige bei einem Reingewichte des Stückes von weniger als 5 kg	0,35
	rechteckige bei einem Reingewichte des Stückes von 5 kg oder darüber; andere als rechteckige ohne Rücksicht auf das Gewicht des Stückes	0,60
725	Schmelztiegel, Retorten, Muffeln, Kapseln, Röhren, Zylinder, Platten, Düsen und andere nicht als Steine zu bezeichnende geformte, feuerfeste Erzeugnisse aus Ton oder toniger Masse, unglasiert oder glasiert; auch Schmelztiegel aus Magnesiazement oder Speckstein	2,00
726	Schmelztiegel und andere Gegenstände aus Graphitmasse	4,00
732	Tonwaren aller Art (mit Ausnahme von Porzellan und porzellanartigen Waren) in Verbindung mit anderen Stoffen, soweit sie nicht dadurch unter höhere Zollsätze fallen	25,00
733	Porzellan und porzellanartige Waren (Weichporzellan [englisches und Fritten-Porzellan], unglasiertes Porzellan [Biskuit, Parian, Jaspis u. s. w.]):	
	weiss	14,00
	farbig, auch mit Lüster- oder mit Metallüberzug	30,00
	in Verbindung mit anderen Stoffen, soweit sie nicht dadurch unter höhere Zollsätze fallen	30,00
	Anmerkung zu No. 733. Porzellanperlen werden wie Glasperlen verzollt.	
734	Scherben und Bruch von Ton- und Porzellanwaren	frei

Fünfzehnter Abschnitt.

Glas und Glaswaren.

Nr.	Benennung der Gegenstände	Zollsatz für 1 dz Mk.
735	Glasmasse (auch Strass, ungeformt oder in Form roher Klumpen), Schmelzglas-(Email-)Masse, Glasurmasse, ungefärbt oder gefärbt; Glasstaub (gemahlenes Glas)	3,00
736	Rohe Stangen und Röhren aus naturfarbigem Glase; Glasröhren und Glasstängelchen, ohne Unterschied der Farbe, wie sie zur Perlenbereitung und Kunstglasbläserei einschliesslich der Herstellung von Kunstglas gebraucht werden	3,00
	(737/40) Hohlglas:	
737	weder gepresst noch geschliffen, poliert, abgerieben, geschnitten, geätzt oder gemustert:	
	naturfarbig	3,00
	weiss (auch halbweiss) durchsichtig, auch mit einzelnen Ringen von massivem weissem (auch halbweissem) Glase	für 1 dz Rohgew 8,00
	gefärbt oder weiss undurchsichtig, auch mit gefärbtem oder mit weissem undurchsichtigem Glase überfangen	für 1 dz 17,00
749	Trockenplatten für photographische Zwecke mit einseitigem Überzuge von lichtempfindlicher Masse, auch mit darauf befindlichen Negativbildern (Glas-Negative)	für 1 dz Rohgew. 24,00
750	Drahtglas:	
	roh, ungefärbt, mit ebener Fläche, auch gerippt	7,00
	geschliffen, poliert, gefärbt, gemustert, gebogen	24,00
751	Dachpfannen und Dachziegel aus Rohglas, Tafelglas oder Drahtglas . .	15,00
752	Rohes optisches Glas (auch zur Erprobung der Reinheit angeschliffen) . .	für 1 dz 3,00
759	Glasplättchen; Glasperlen, Glasschmelz und Glasschuppen, auch lediglich zum Zwecke der Verpackung und Versendung auf Gespinstfäden gereiht; Glastropfen (Glastränen, Springgläser); Glaskörner (Glaskügelchen, massive Glastropfen):	
	weiss, auch gefärbt	4,00
	bemalt, vergoldet oder versilbert	30,00
760	Glasflüsse (unechte Edelsteine), bleihaltig oder bleifrei, Glassteine und Glaskorallen, ohne Fassung, auch lediglich zum Zwecke der Verpackung und Versendung auf Gespinstfäden gereiht:	
	roh	30,00
	bearbeitet (geschliffen u. s. w.)	60,00
761	Glasperlen, Glasflüsse, Glassteine, Glaskorallen u. dgl., auf Gespinstfäden, Schnüre oder Draht genäht oder gereiht und ohne weiteres als Schmuck verwendbar; auch in gleicher Weise hergestellte Besatzartikel aus Glasperlen u. s. w.	60,00
762	Waren aus Glasflüssen, Glassteinen oder Glaskorallen, vorstehend nicht genannt, auch in Verbindung mit anderen Stoffen, soweit sie nicht dadurch unter höhere Zollsätze fallen	60,00
763	Glas, anderweit nicht genannt, auch durch Pressen oder Stanzen hergestellt oder geschliffen, poliert, abgerieben, geschnitten, geätzt, gemustert; Glasgespinst und Glaswolle:	
	nicht gefärbt, nicht undurchsichtig	18,00
	gefärbt oder undurchsichtig	24,00
	bemalt, vergoldet oder versilbert, auch durch Auftragen oder Einbrennen von Farben gemustert	30,00
768	Abfälle von der Glasbereitung und von Glas, z. B. Glasbrocken, Glasbruch, Glasgalle, Glasschaum, Herdglas; Scherben von Glas und Glaswaren	frei

Sechzehnter Abschnitt.

Edle Metalle und Waren daraus.

A. Gold.

No.	Warenbezeichnung	Zollsatz für 1 dz Mk.
769	Feingold, roh oder gegossen, gehämmert oder gewalzt, in Stangen, Blech oder Draht; legiertes Gold, roh oder gegossen; Goldmünzen	frei
770	Legiertes Gold, gehämmert oder gewalzt, auch in Form von Blech oder Draht	250,00
771	Waren ganz oder teilweise aus Gold, anderweit nicht genannt, soweit sie nicht durch die Verbindung mit anderen Stoffen unter höhere Zollsätze fallen:	
	unpoliert	300,00
	poliert; Blattgold (echter Goldschaum)	600,00

Anmerkung zu A. Platin und die sogenannten Platinmetalle (Iridium, Osmium, Palladium, Rhodium, Ruthenium) sowie ganz oder teilweise daraus hergestellte Waren werden, soweit sie nicht anderweit genannt sind, nach No. 769 bis 771 behandelt.

B. Silber.

No.	Warenbezeichnung	Zollsatz für 1 dz Mk.
772	Feinsilber, roh oder gegossen, gehämmert oder gewalzt, in Stangen oder Blech; legiertes Silber, roh oder gegossen; Silbermünzen	frei
773	Legiertes Silber, gehämmert oder gewalzt, auch in Form von Blech; legiertes oder unlegiertes Silber, vergoldet oder auf mechanischem Wege mit Gold belegt	100,00
774	Draht, auch legiert:	
	rund	100,00
	geplättet oder geformt (fassoniert)	200,00
	vergoldet oder auf mechanischem Wege mit Gold belegt	250,00
776	Waren ganz oder teilweise aus Silber, anderweit nicht genannt, auch vergoldet oder auf mechanischem Wege mit Gold belegt, soweit sie nicht durch die Verbindung mit anderen Stoffen unter höhere Zollsätze fallen; Blattsilber (echter Silberschaum)	600,00

Siebzehnter Abschnitt.

Unedle Metalle und Waren daraus.

A. Eisen und Eisenlegierungen.

No.	Warenbezeichnung	Zollsatz für 1 dz Mk.
777	Roheisen und nicht schmiedbare Eisenlegierungen	1,00
784	Rohluppen; Rohschienen; Blöcke; Platinen; Knüppel; Tiegelstahl in Blöcken	1,50
785	Schmiedbares Eisen in Stäben (gewalzt, geschmiedet oder gezogen), auch geformt (fassoniert); ferner Bandeisen:	
	nicht über 12 cm lang, zum Umschmelzen	1,00
	mit eingewalzten Mustern oder Verzierungen	5,00
	anderes	2,50
786	Blech, roh, entzundert, gerichtet, dressiert, gefirnist:	
	in der Stärke von mehr als 1 mm	3,00
	in der Stärke von 1 mm oder darunter	4,50
842	Eisensand und Stahlspäne	1,00
843	Eisenabfälle:	
	Brucheisen, Alteisen (Schrott); Dreh-, Bohr-, Hobelspäne; Eisenfeilspäne; Stabeisenenden, Eisenblechkanten und andere nur zum Einschmelzen oder Schweissen verwendbare Abfälle von Eisen	1,00
	Glühspan (Hammerschlag und Walzzunder); Schliff; Abfälle von verzinntem Eisenblech (Weissblech) von nicht mehr als 5 mm Stärke	frei

		Zollsatz für 1 dz Mk.

Anmerkungen zu A.

1. Der Begriff „Eisen" umfasst im Sinne des Zolltarifs auch den Begriff „Stahl".
2. Schmiedbares Eisen in Form von Flacheisen von mehr als 25 cm Breite wird als Blech verzollt.
3. Als bearbeitet im Gegensatze zu roh gelten Erzeugnisse aus Eisen dann, wenn sie eine nachträgliche Bearbeitung der Oberfläche oder Veränderung der Gestalt erfahren haben, um sie für ihren Sonderzweck gebrauchsfähig zu machen, um ihr Aussehen zu heben oder um sie gegen Rost zu schützen.
   Zu den bearbeiteten gehören hiernach insbesondere alle gefeilten, gefrästen, abgedrehten, gehobelten, geschliffenen, polierten, nach der Fertigstellung geglühten, blau angelaufenen, durch Ausglühen gebläuten, durch Erhitzen mit einem Ölüberzuge gleichmässig grau, braun oder sonst gefärbten, im Rollfass oder in der Putztrommel gescheuerten, ferner alle angestrichenen, gefirnisten, lackierten, mit Schmelz belegten (emaillierten), oxydierten, mit anderen unedlen Metallen oder Legierungen unedler Metalle überzogenen (diese mit Ausnahme der in Anmerkung 4 behandelten), sowie alle vernieteten, verschraubten oder in ähnlicher Weise nachträglich in sich verbundenen Waren. Auch die teilweise oder gänzliche Entfernung der groben Guss-, Schmiede- oder Walzhaut hat die Behandlung der Erzeugnisse als bearbeitete zur Folge; dabei macht es keinen Unterschied, ob die Entfernung der rauhen Haut unmittelbar bei der Herstellung des Gegenstandes oder ob sie durch ein besonderes Verfahren erfolgt ist, sowie ob damit eine Änderung der Gestalt des Gegenstandes verbunden ist oder nicht.
   Den bearbeiteten stehen gleich diejenigen Waren, welche unmittelbar bei ihrer Herstellung ein blankes Aussehen erhalten haben.
   Dagegen wird das Anschneiden von Gewinden an Rohrenden, Schrauben und Muttern, das Vorarbeiten zum Zweck der Prüfung der Gegenstände auf Fehlerfreiheit (Vorschruppen), das Beseitigen von Gussnähten und Ansätzen, das Ebnen von Bruchflächen sowie das Abstechen der verlorenen Köpfe, das Ausstechen von Nietlöchern und das Einbohren von Löchern mit oder ohne Schraubengewinde (soweit nicht für gelochte und gebohrte Erzeugnisse besondere Bestimmungen getroffen sind), das Blankscheuern einzelner Teile, ein rauher Ölfarben- oder Teeranstrich sowie das Überstreichen mit Graphit nicht als Bearbeitung angesehen.
4. Eisen in Stäben, Draht, Blech, Röhren und andere Eisenwaren, die auf mechanischem Wege mit Kupfer, Kupferlegierungen, Nickel oder Aluminium überzogen oder auf chemischem Wege vernickelt sind, unterliegen, soweit nicht besondere Bestimmungen getroffen sind, einem Zollzuschlage von 50 vom Hundert. Sofern für die genannten Gegenstände in poliertem oder allgemein in bearbeitetem Zustande besondere Zollsätze bestehen, werden letztere der Berechnung zugrunde gelegt.
5. Die Verbindung von Eisenwaren mit anderen Stoffen ist, soweit nicht im Unterabschnitt A besondere Bestimmungen getroffen sind, nur dann auf ihre Verzollung von Einfluss, wenn in anderen Tarifabschnitten vorgeschrieben ist, dass Waren, auch wenn sie nur teilweise aus einem Stoffe hergestellt sind, ebenso verzollt werden sollen wie die ganz aus diesem Stoffe hergestellten Waren.
6. Statuen (einschliesslich der Büsten, Reliefs und Tierfiguren) mindestens in natürlicher Grösse werden, sofern sie Kunstgegenstände sind, zollfrei abgelassen.

B. Aluminium und Aluminiumlegierungen.

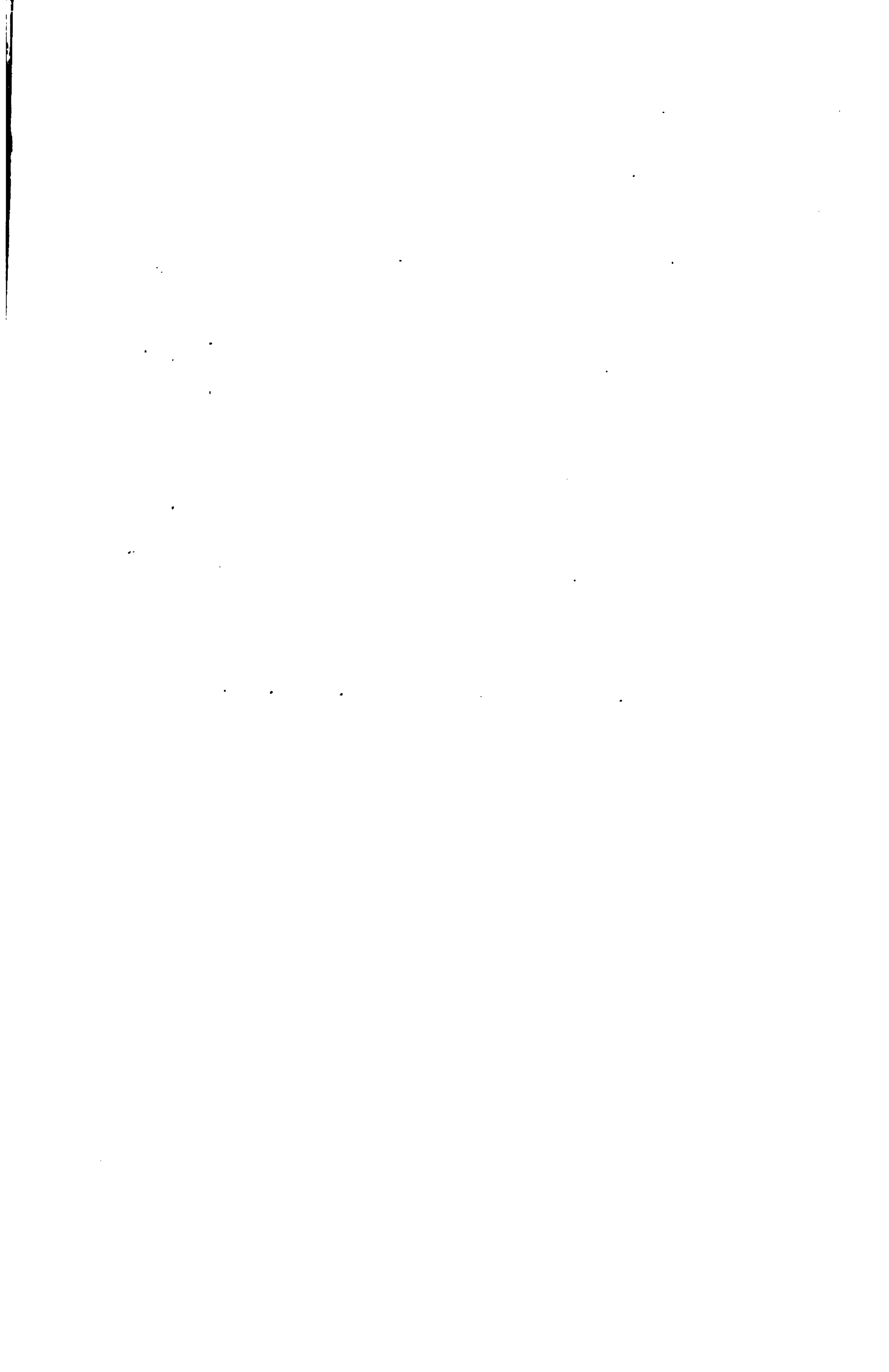
844	Aluminium in rohem Zustande (in Blöcken, Barren, Masseln, Körnern), auch in Plattenform gegossen	frei
845	Aluminium, geschmiedet oder gewalzt, in Stangen, Blechen, Tafeln od. dgl.; auch Formgussstücke in unbearbeitetem Zustande	12,00

Anmerkung zu B. Dem Aluminium gleich behandelt werden nur die aluminiumähnlichen Legierungen von Aluminium mit anderen unedlen Metallen.

C Blei und Bleilegierungen.

850	Blei, roh (in Blöcken, Mulden od. dgl.)	frei
851	Blei, gewalzt (Blech), auch gerollt (Rollblei), roh, abgeschliffen, gefirnist, lackiert, poliert oder mit anderen unedlen Metallen oder Legierungen unedler Metalle überzogen; Fensterblei	3,00

		Zollsatz für 1 dz Mk.
	D. Zink und Zinklegierungen.	
855	Zink, roh (in Blöcken, Tafeln, Klumpen, Scheiben, Tropfen [Tropfzink]) .	frei
	(856/7) Zink, gestreckt, gewalzt (Blech):	
856	roh:	
	mehr als 0,25 mm stark	3,00
	0,25 mm oder darunter stark	4,50
	E. Zinn und Zinnlegierungen.	
860	Zinn, roh (in Blöcken, Stangen, aufgerollten Platten [Rollzinn])	frei
861	Zinn, gewalzt (Blech)	3,00
	Anmerkung zu E. Britanniametall (Legierung von Zinn und Antimon mit geringen Zusätzen von Zink, Kupfer, Nickel oder Wismut) und Waren daraus werden wie Zinn und Zinnwaren behandelt.	
	F. Nickel und Nickellegierungen.	
864	Nickelmetall (Nickel), roh (in Barren oder Stücken, auch gegossen in Form von Platten oder Rosten, die nur zur Verwendung bei Vernickelungen auf elektrolytischem Wege geeignet sind); Nickelmünzen	frei
865	Nickel, geschmiedet oder gewalzt, in Stangen oder Blech; Formgussstücke und Schmiedestücke in unbearbeitetem Zustande	12,00
	Anmerkung zu F. Dem Nickel gleich behandelt werden nur die nickelähnlichen Legierungen aus Nickel mit anderen unedlen Metallen.	
	G. Kupfer und Kupferlegierungen.	
869	Kupfer, roh (in Scheiben oder sog. Rosetten, Blöcken [Hartstücken], Barren oder Platten, in Pulverform u. s. w.); Kupfermünzen; Kupferlegierungen, roh	frei



Münztabelle
nach deutscher Reichs-Währung.

Staaten	Münz-Einheiten	D. R.-Währ. Mk.	Pf.
Belgien	1 Franc = 100 Centimes	—	80
Dänemark	1 Krone = 100 Oere	1	12,5
Deutsches Reich	1 Mark = 100 Pfennig	1	—
Frankreich	1 Franc = 100 Centimes	—	80
Griechenland	1 Drachma = 100 Lepta = 1 Franc	—	80
Grossbritannien u. Irland	1 Pfund Sterling = 20 Schilling à 12 Pence	20	40
Italien	1 Lira = 100 Centesimi	—	$80_{1,47}$
	1 Ducato = 100 Grani	3	44
Luxemburg	1 Franc = 100 Centimes	—	80
Niederlande	1 Gulden = 100 Cents	1	70
Österreich-Ungarn und Liechtenstein	1 Krone = 100 Heller	—	85
Portugal	1 Milreis = 1000 Reis	4	50
Rumänien	1 Piaster	—	30
	1 Leu = 100 Ban Para	—	80
Russland	1 Silber-Rubel = 100 Kopeken	2	25
	1 Gold-Rubel	3	20
Schweden und Norwegen	1 Krone = 100 Oere	1	12,5
Schweiz	1 Franc = 100 Centimes (Rappen)	—	80
Spanien	1 Peseta = 100 Cents	—	80
	1 Duro = 20 Reales	4	14
	1 Piaster = 100 Cents	4	—
	100 spanische Realen	21	—
Türkei	1 Piaster = 40 Para à 3 Kurant-Asper	—	18
Verein. Staaten von Amerika	1 Dollar = 100 Cents	4	25

Die Werte in Spalte 3 sind in den Beträgen angegeben, welche der Deutsche Bundesrat durch Beschluss vom 19. Januar 1882 als Mittelpreise bei Umrechnung fremder Währungen in Deutsche Reichs-Währung festgestellt hat.

Maasse und Gewichte.

1. Längenmaasse.

1 Meter m (Stab) = 10 dm Decimeter = 100 cm Centimeter (Neuzoll) = 1000 mm Millimeter (Strich).

1 Dekameter (Kette) = 10 Meter. 1 Kilometer = 1000 Meter.

Vergleichungen:

1 Meter = $1\frac{1}{2}$ preuss. Elle (genauer 1,4994) = $3\frac{1}{5}$ preuss. Fuss (3,1862) = $38\frac{1}{4}$ preuss. Zoll (38,234).

1 Centimeter = 4,5888 ($4\frac{3}{5}$) preuss. Linien.

1 Dekameter = 2,65517 ($2\frac{7}{10}$) preuss. Ruten.

1 neue Meile = 0,99509 (1) bisher. preuss. Meile = 23896,5 bisher. preuss. Fuss = 1,01072 ($1\frac{1}{100}$) geogr. Meile.

1 geogr. Meile = 0,98939 ($\frac{99}{100}$) neue Meile.

1 Preuss. Meile = 1,0043 ($1\frac{1}{230}$) neue Meile.

1 „ Rute = 3,76624 ($3\frac{3}{4}$) Meter.

1 „ Elle = 66,693 Centimeter ($\frac{2}{3}$ Meter).

1 „ Fuss = 31,39 ($31\frac{4}{10}$) Centimeter.

1 „ Zoll = 2,615 ($2\frac{3}{5}$) Centimeter.

2. Flächenmaasse.

1 □Meter = 100 □Decimeter = 10 000 □Centimeter.

1 Hektar = 100 Ar. 1 Ar = 100 □Meter.

1 □Meile = 5625 Hektar = 562 500 Ar.

Vergleichungen:

Ar = 7,0499 ($7\frac{1}{20}$) bisher. preuss. □Ruten. = 1015.187 ($1015\frac{1}{5}$) bisher. preuss. □Fuss.

1 □Meter = 10,15187 ($10\frac{1}{7}$) bisher. preuss. □Fuss.

1 Hektar = 3,9166 ($3\frac{11}{12}$) bisher. preuss. Morgen.

1 bisher. preuss. Morgen = 25,5322 Ar ($25\frac{1}{2}$).

3. Körper- und Hohlmaasse.

1 Liter (Kanne) = 10 Deciliter = 100 Centiliter = 1000 Milliliter.

1 Hektoliter (Fass) = 100 Liter. 1 Scheffel = 50 Liter.

Vergleichungen:

1 Liter = 0,8733 ($\frac{7}{8}$) bisher. preuss. Quart.

1 Hektoliter = 87,33 ($87\frac{1}{3}$) „ „ „ = 1,8194 ($1\frac{4}{5}$) „ „ Scheffel.

50 Liter (neuer Scheffel) = 0,9097 ($\frac{9}{10}$) bisher. preuss. Scheffel.

1 bisher. preuss. Kubikfuss = 30,915 ($30\frac{9}{10}$) Liter.

1 „ „ Scheffel = 54,962 ($54\frac{9}{10}$) „

1 „ „ Quart = 1,145 ($1\frac{1}{7}$) „

4. Gewichte.

1 Kilogramm (kg) = 10 Hektogramm = 100 Dekagramm = 1000 Gramm.

1 Gramm = 10 Decigramm (dg) = 100 Centigramm (cg) = 1000 Milligramm (mg)

1 Tonne (t) = 1000 Kilogramm. 1 Centner = 50 Kilogramm.

Vergleichungen:

1 Kilogramm = 2 bisher. Pfund = 60 bisher. Lot = 600 bisher. Quentchen.

1 Dekagramm (Neulot) = $\frac{3}{5}$ des bisher. Lots = 6 bisher. Quentchen = 60 Cent.

1 Gramm = $\frac{3}{5}$ des bisher. Quentchens = 6 bisher. Cent = 60 bisher. Korn.

1 bisher. Lot = $1\frac{2}{3}$ Dekagramm (Neulot) = $16\frac{2}{3}$ Gramm.

1 bisher. Quentchen = $1\frac{2}{3}$ Gramm = $16\frac{2}{3}$ Decigramm.

I. Umwandlung von Litern in engl. Gallons.

Liter	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0,00	0,22	0,44	0,66	0,88	1,10	1,32	1,54	1,76	1,98
10	2,20	2,42	2,64	2,86	3,08	3,30	3,52	3,74	3,96	4,18
20	4,40	4,62	4,84	5,06	5,28	5,50	5,72	5,94	6,16	6,38
30	6,60	6,82	7,04	7,26	7,48	7,70	7,92	8,14	8,36	8,58
40	8,80	9,02	9,24	9,46	9,68	9,90	10,1	10,3	10,6	10,8
50	11,0	11,2	11,4	11,7	11,9	12,1	12,3	12,5	12,8	13,0
60	13,2	13,4	13,6	13,9	14,0	14,3	14,5	14,7	15,0	15,2
70	15,4	15,6	15,8	16,0	16,3	16,5	16,7	17,0	17,2	17,4
80	17,6	17,8	18,0	18,3	18,5	18,7	18.9	19,1	19,4	19,6
90	19,8	20,0	20,2	20,5	20,7	20,9	21,1	21,3	21,6	21,8

100 = 22,0	500 = 110,0	900 = 198,0	1300 = 286,0	1700 = 374,0	3000 = 660,0
200 = 44,0	600 = 132,0	1000 = 220,0	1400 = 308,0	1800 = 396,0	4000 = 880,0
300 = 66,0	700 = 154,0	1100 = 242,0	1500 = 330,0	1900 = 418,0	5000 = 1100
400 = 88,0	800 = 176,0	1200 = 264,0	1600 = 352,0	2000 = 440,0	6000 = 1320

II. Umwandlung von engl. Gallons in Liter.

Galls	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0,0	4,5	9,1	13,6	18,2	22,7	27,3	31,8	36,4	40,9
10	45,4	50,0	54,5	59,1	63,6	68,2	72,7	77,2	81,8	86,3
20	90,9	95,4	100,0	104,5	109,1	113,6	118,2	122,7	127,2	131,8
30	136,3	140,9	145,4	149,9	154,5	159,0	163,6	168,1	172,7	177,2
40	181,8	186,3	190,8	195,4	199,9	204,5	209,0	213,6	218,1	222,6
50	227,2	231,7	236,3	240,8	245,4	249,9	254,5	259,0	263,5	268,1
60	272,6	277,2	281,7	286,3	290,8	295,4	299,9	304,4	308,9	313,5
70	318,1	322,6	327,2	331,7	336,3	340,8	345,3	349,9	354,5	359,0
80	363,5	368,1	372,6	377,1	381,7	386,2	390,8	395,3	399,9	404,4
90	409,0	413,5	418,0	422,6	427,1	431,7	436,2	440,8	445,3	449,9

100 = 454,4	300 = 1363,2	500 = 2272,0	700 = 3180,8	900 = 4089,6	1500 = 6816,0
200 = 908,8	400 = 1817,6	600 = 2726,4	800 = 3635,2	1000 = 4544,0	2000 = 9088,0

III. Umwandlung von Litern in amerik. Galls.

Liter	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0,00	0,26	0,53	0,79	1,06	1,32	1,58	1,85	2,11	2,38
10	2,64	2,90	3,17	3,43	3,70	3,96	4,22	4,49	4,75	5,02
20	5,28	5,54	5,81	6,07	6,34	6,60	6,86	7,13	7,39	7,66
30	7,92	8,18	8,45	8,71	8,97	9,24	9,50	9,77	10,03	10,30
40	10,56	10,82	11,09	11,35	11,62	11,88	12,14	12,41	12,67	12,94
50	13,20	13,46	13,73	13,99	14,26	14,52	14,78	15,05	15,31	15,58
60	15,84	16,10	16,37	16,63	16,90	17,16	17,42	17,69	17,95	18,22
70	18,48	18,74	19,01	19,27	19,54	19,80	20,06	20,32	20,59	20,86
80	21,12	21,38	21,65	21,91	22,18	22,44	22,70	22,97	23,23	23,50
90	23,76	24,02	24,29	24,55	24,82	25,08	25,34	25,61	25,87	26,14

100 = 26,4	500 = 132,0	900 = 237,6	1300 = 343,2	1700 = 448,8	3000 = 792,0
200 = 52,8	600 = 158,4	1000 = 264,0	1400 = 369,6	1800 = 475,2	4000 = 1056,0
300 = 79,2	700 = 184,8	1100 = 290,4	1500 = 396,0	1900 = 501,6	5000 = 1320,0
400 = 105,6	800 = 211,2	1200 = 316,8	1600 = 422,4	2000 = 528,0	6000 = 1584,0

IV. Umwandlung von amerik. Galls in Liter.

Galls	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0,0	3,8	7,6	11,4	15,2	18,9	22,8	26,5	30,2	34,1
10	38,0	41,6	45,5	49,3	53,0	56,9	60,6	64,5	68,2	72,0
20	75,8	79,5	83,4	87,2	91,0	94,7	98,5	102,2	106,1	110,0
30	113,8	117,5	121,2	125	129	133	136	140	144	148
40	152	155	159	163	167	171	174	178	182	186
50	190	193	197	201	205	209	213	217	220	224
60	228	231	235	239	242	246	250	254	258	262
70	266	269	273	277	280	284	288	292	296	300
80	303	307	311	315	319	322	326	330	334	337
90	341	345	349	353	357	360	364	368	372	375

100 = 378	300 = 1138	500 = 1900	700 = 2660	900 = 3410	1500 = 5690
200 = 758	400 = 1520	600 = 2280	800 = 3030	1000 = 3780	2000 = 7580

Ausländische Maasse und Gewichte.

	Längenmaasse	m	Hohlmaasse	l	Gewichte	kg
Australien	1 Yard à 3 Fuss	0,91	1 Quarter à 8 Bushel	290.59	1 Ctr. à 4 Quarter	50,782
Belgien	metrisch	1,00	metrisch	1,00	metrisch	1,000
Brasilien	metrisch	1,00	metrisch	1,00	metrisch	1,000
China	1 Yin à 12 Tschi (Fuss) à 10 Tsun	3,58	1 Sai Getreide	122,43	1 Picul à 100 Kätt.	60,480
Dänemark	metrisch	1,00	metrisch	1,00	1 Ctr. à 100 Pfund	50,000
Deutschland	1 Meter à 100 cm	1,00	1 Hektoliter à 100 Liter	100,00	1 Tonne à 1000 kg, 1 kg	1,000
Frankreich	metrisch	1,00	metrisch	1,00	metrisch	1,000
Griechenland	1 Piki à 10 Pl. à 10 D.	1,00	1 kgl. Kilo à 100 Liter	100,00	1 Mina à 1500 Dr.	1,500
Grossbritannien	1 Yard à 3 Fuss	0,91	1 Quarter à 8 Bushel	290,78	1 Ctr. à 4 Quarter	50,508
			1 Gallon à 4 Quarts	4,54		
Japan	1 Schaku Kane à 10 Sun	0,30	1 Koku à 100 Sjoo	175,00	metrisch	1,000
Italien	metrisch	1,00	metrisch	1,00	metrisch	1,000
Mexiko	metrisch	1,00	metrisch	1,00	metrisch	1,000
Niederlande	metrisch	1,00	1 Mud (Sack) à 100 Koppen	100,00	metrisch	1,000
Norwegen	metrisch	1,00	metrisch	1,00	metrisch	1,000
Österreich	metrisch	1,00	metrisch	1,00	metrisch	1,000
Ostindien (brit.)	1 Guz (Kalkutta)	0,91	1 Gallon à 4 Quarter	4,54	1 Bazar Maund à 40 Shirs	37,320
	1 Cubid	0,46				
Portugal	metrisch	1.00	metrisch	1,00	metrisch	1,000
Rumänien	metrisch	1.00	metrisch	1,00	metrisch	1,000
Russland	1 Arsch. à 16 Wrs.	0,71	1 Wedro à 10 Kruschka	12,30	1 Berkowets à 10 Pud	163,800
			1 Tschetschwert	210,00		
Schweden	metrisch	1,00	metrisch	1,00	metrisch	1,000
Schweiz	metrisch	1,00	metrisch	1,00	metrisch	1,000
Spanien	metrisch	1,00	metrisch	1,00	metrisch	1,000
Türkei	metrisch	1,00	1 Kile	100,00	1 Cantar à 100 Vik.	50,000
Verein. Staaten	1 Yard à 3 Fuss	0,91	1 Bushel à 8 Quart G	35,24	Engl. Handelsgewicht	

Portosätze.

A. Für Deutschland und Österreich-Ungarn.

Briefe im Gewicht von 20 g 10 Pf, bis 250 g 20 Pf., im Ortsverkehr 5 Pf.
Postkarten 5 Pf., mit Rückantwort 10 Pf., Kartenbriefe 10 Pf.
Drucksachen im Gewicht bis zu 50 g 3 Pf., 100 g 5 Pf., 250 g 10 Pf., 500 g 20 Pf., 1000 g 30 Pf. Höchst zulässiges Format in Rollenform 75 cm lang, 10 cm Durchmesser. Meistgewicht 1 kg.
Warenproben im Gewicht bis zu 250 g 10 Pf., 350 g 20 Pf. Maassgrenze: 30 cm lang, 20 cm breit, 10 cm hoch, in Rollenform 30 cm lang, 15 cm Durchmesser.
Einschreibegebühr ausser dem Porto für die betr. Sendung 20 Pf., Rückschein (jedoch nur bei frankierten Brief-, Wert-, Einschreib- oder Packetsendungen zulässig) 20 Pf.
Eilbestellgeld im Ortsverkehr für Briefe 25 Pf., nach Orten ohne Postanstalt 60 Pf,
" " " Packete 40 " " " " " 90 "
Wertbriefe in der 1. Zone 20 Pf., auf alle weiteren Entfernungen 40 Pf., ausserdem eine Versicherungsgebühr für je 300 M. 5 Pf., mindestens jedoch 10 Pf.
Postanweisungen bis 5 M. 10 Pf., bis 100 M. 20 Pf.. bis 200 M. 30 Pf., für je weitere 200 M., bis zum Höchstsatze von 800 M., je 10 Pf. mehr.
Packete bis 5 kg in der 1. Zone 25 Pf., auf weitere Entfernungen 50 Pf., bei mehr als 5 kg. jedes weitere kg in der I. Zone (10 geogr. Meilen) 5 Pf., in der II. Zone (20 Mln.) 10 Pf., III. Zone (50 Mln.) 20 Pf., IV. Zone (100 Mln.) 30 Pf., V. Zone (150 Mln.) 40 Pf., VI. Zone (über 150 Mln.) 50 Pf. mehr.
Nachnahme (zulässig bei Briefen und Packetsendungen) neben dem gew. Porto 10 Pf., ferner die Postanweisungsgebühr für Übermittelung des eingez. Nachnahmebetrags. Höchstbetrag 800 Mark.
Postaufträge zur Einziehung von Geldbeträgen bezw. zur Vorzeigung von Wechseln für Porto und Einschreibgebühr 30 Pf., ferner die Postanweisungsgebühr für Übermittlung des eingezogenen Nachnahmebetrags (Höchstbetrag 800 M.), für Retoursendung von Wechseln bei Annahme 30 Pf., bei Nichtannahme beides franko.
Geschäftspapiere im Gewichte bis 250 g 10 Pf., bis 500 g 20 Pf., bis 1000 g 30 Pf., im Ortsverkehr 5 bezw. 10 bezw. 15 Pf. (Für Österreich-Ungarn unzulässig.)

(Drucksachen, Warenproben und Geschäftspapire müssen frankiert werden. Das Zusammenpacken ist im Deutschen Reiche zulässig. Porto wie für Geschäftspapiere.)

B. Nach sämtlichen übrigen Ländern des Weltpostvereins.

Briefe frankiert 20 Pf., unfrankiert 40 Pf. für je 15 g (nach der Schweiz für je 20 g).
Postkarten 10 Pf., mit Antwort 20 Pf.
Drucksachen 5 Pf. für je 50 g bis zum Meistgewicht von 2 kg.
Geschäftspapiere 5 Pf. für je 50 g bis zum Meistgewicht v. 2 kg., mindest. jedoch 20 Pf.
Waarenproben 5 Pf. do. do 350 g do. do. 10 Pf.
Einschreibegebühr 20 Pf. — **Rückscheingebühr** 20 Pf.

Telegramme.

(Unterscheidungszeichen, wie: Komma, Bindestriche, Klammern, Anführungszeichen, Apostrophe werden nicht gezählt.)

Gebühren für 1 Wort bis zu 15 Buchstaben bezw. 5 Ziffern in:

Deutschland einschl. Helgoland (inn. Verkehr), Österreich-Ung., Luxemburg	5 Pf.
(Mindestbeetrag 50 Pf.), in Deutschland Stadtverkehr (Mindestbetrag 30 Pf.)	3 "
nach Dänemark, Belgien, Niederlande, Schweiz	10 "
" Frankreich	12 "
" Grossbritannien u. Irland (mind. 80 Pf.), Italien, Rumänien, Schweden-Norwegen	15 "
" Bosnien-Herzegowina, Bulgarien, Montenegro, Serbien, Russland (europ. u. kaukas.), Portugal, Spanien	20 "
Gibraltar 25 Pf., Griechenland 30 Pf., Malta 40 Pf., Türkei (ohne Ostrumel.)	45 "

Die nähere Bezeichnung des Bestimmungsorts (z. B. Neustadt-Dosse) wird nur als 1 Wort gerechnet.

Tabelle zur Berechnung der Analysen.

Gefunden	Gesucht	Faktor	Gefunden	Gesucht	Faktor
Aluminium			*Arsen*		
Al^2O^3	Al^2	0.53033		As^2O^3	0.80439
$Al^2(PO^4)^2$	Al^2O^3	0.41850		$2AsO^2$	0.99929
Ammonium				As^2O^5	0.93429
NH^4Cl	NH^3	0.31891		As^2S^3	1.26046
	NH^4	0.33775	$2(MgNH^4As$		
	$NH^4.OH$	0.65551	$O^4).H^2O$	As^2	0.39380
$2NH^4Cl$	$(NH^4)^2.O$	0.48720		As^2O^3	0.51983
$(NH^4)^2PtCl^6$	$2NH^3$	0.07695		$2AsO^2$	0.64585
	$2NH^4$	0.081504		As^2O^5	0.60384
	$2NH^4.OH$	0.15818		As^2S^3	0.64631
	$(NH^4)^2.O$	0.11757		As^2S^5	0.81465
	N^2	0.063292	Mg^2AsO^7	As^2	0.48275
	$2NH^4.Cl$	0.24131		As^2O^3	0.63724
Pt	$2NH^3$	0.17525		$2AsO^2$	0.79172
	$2NH^4$	0.18563		As^2O^5	0.74022
	$2NH^4.OH$	0.36026		As^2S^3	0.79228
	$(NH^4)^2.O$	0.26776		As^2S^5	0.99864
	N^2	0.14415	$3BaSO^4$	As^2	0.21417
	$2NH^4.Cl$	0.54959		As^2O^3	0.28271
$(NH^4)^2SO^4$	$2NH^3$	0.25820		$2AsO^2$	0.35124
	$2NH^4$	0.27348		As^2S^3	0.35150
	$2NH^4.OH$	0.53077		As^2S^5	0.44305
	$(NH^4)^2.O$	0.39449		$2AsS^4$	0.58038
	$2NH^4.Cl$	0.80971	*Baryum*		
Antimon			$BaSO^4$	Ba	0.58853
Sb^2O^3	Sb^2	0.83334		BaO	0.65705
	Sb^2O^5	1.11112	$BaCO^3$	Ba	0.69605
	$2SbO^2$	1.16668		BaO	0.77709
	Sb^2S^5	1.38993	$BaCrO^4$	Ba	0.54201
Sb^2O^5	Sb^2	0.75000		BaO	0.60512
	Sb^2S^3	1.05055	$BaSiF^6$	Ba	0.49107
	$2SbO^2$	1.05000		BaO	0.54824
	Sb^2O^3	0.90000		BaF^2	0.62687
	Sb^2S^5	1.25093	$BaCl^2$	Ba	0.65963
Sb^2S^3	Sb^2	0.71390		BaO	0.73643
	Sb^2O^3	0.85668	$Ba(NO^3)^2$	Ba	0.52547
	Sb^2O^5	0.95188		BaO	0.58665
Sb^2S^5	Sb^2	0.59956	BaO	Ba	0.89772
	Sb^2O^3	0.71947	*Blei*		
	$2SbO^2$	0.83938	PbO	Pb	0.92822
	Sb^2O^5	0.79941		PbS	1.07206
	Sb^2S^3	0.83983		$PbSO^4$	1.35916
Arsen			PbS	Pb	0.86582
As^2O^3	As^2	0.75757		PbO	0.93278
	$2AsO^2$	1.24242		$PbSO^4$	1.26780
	As^2O^5	1.16161	$PbCl^2$	Pb	0.74478
	As^2S^3	1.24331		PbO	0.80238
	As^2S^5	1.56715	PbJ^2	Pb	0.44920
As^2O^5	As^2	0.65217		PbO	0.48394
	As^2O^3	0.86087	$PbSO^4$	Pb	0.68294
	$2AsO^2$	1,08957		PbO	0.73575
	As^2S^3	1.07034		PbS	0.78877
	As^2S^5	1.34912	$PbCrO^4$	Pb	0.64056
As^2S^3	As^2	0.60931		PbO	0.69010

Gefunden	Gesucht	Faktor
Blei		
Pb	PbS	0.73983
	PbO	1.07733
Brom		
AgBr	Br	0.42557
	HBr	0.43095
	BrO^{3}	0.68104
2AgBr	$Br^{2}O^{5}$	0.63848
Cadmium		
CdO	Cd	0.87500
CdS	Cd	0.77746
	CdO	0.88853
Calcium		
CaO	Ca	0.71428
	$CaCl^{2}$	1.98034
$CaSO^{4}$	Ca	0.29399
	CaO	0.41159
	$CaCl^{2}$	0.81508
$CaCO^{3}$	Ca	0.40000
	CaO	0.56000
	$CaCl^{2}$	1.10900
CO^{2}	$CaCO^{3}$	2.27274
Chlor		
AgCl	Cl	0.24725
	HCl	0.25428
	ClO^{3}	0.58202
	ClO^{4}	0.69360
	NaCl	0.40801
	KCl	0.52029
	$NaClO^{3}$	0.74278
	$KClO^{3}$	0.85507
2AgCl	$Cl^{2}O^{5}$	0.52622
Chrom		
$Cr^{2}O^{3}$	Cr^{2}	0.68464
	$2CrO^{3}$	1.31538
	$2CrO^{4}$	1.52563
	$Cr^{2}O^{7}$	1.42053
$BaCrO^{4}$	Cr	0.20552
	CrO^{3}	0.39487
	CrO^{4}	0.45798
$2BaCrO^{4}$	$Cr^{2}O^{3}$	0.30019
	$Cr^{2}O^{7}$	0.42643
$PbCrO^{4}$	Cr	0.16130
	CrO^{3}	0.30991
	CrO^{4}	0.35944
$2PbCrO^{4}$	$Cr^{2}O^{3}$	0.23560
	$Cr^{2}O^{7}$	0.33468
$K^{2}Cr^{2}O^{7}$	Cr^{2}	0.35382
	$Cr^{2}O^{3}$	0.51680
	$2CrO^{3}$	0.67978
	$2CrO^{4}$	0.78844
	$Cr^{2}O^{7}$	0.73412
Eisen		
$Fe^{2}O^{3}$	Fe^{2}	0.70000
	2FeO	0.89999
	2FeS	1.10075
	$2FeS^{2}$	1.50152

Gefunden	Gesucht	Faktor
Eisen		
FeS	Fe	0.63593
	FeO	0.81762
2FeS	$Fe^{2}O^{3}$	0.90847
$Fe^{2}(PO^{4})^{2}$	Fe^{2}	0.37086
	2FeO	0.47682
	$Fe^{2}O^{3}$	0.52980
Fluor		
CaF^{2}	F^{2}	0.48718
	2HF	0.51309
$BaSiF^{6}$	6F	0.40743
	6HF	0.42909
	$H^{2}SiF^{6}$	0.51614
	SiF^{6}	0.50893
	SiF^{4}	0.37312
	3KF	0.62687
$K^{2}SiF^{6}$	6F	0.51654
	6HF	0.54400
	$H^{2}SiF^{6}$	0.65436
	SiF^{6}	0.64522
	SiF^{4}	0.47304
	2KF	0.52696
Jod		
$J^{2}O^{5}$	J^{2}	0.76026
	2HJ	0.7663
	$2JO^{3}$	0.04795
AgJ	J	0.54029
	HJ	0.54459
	JO^{3}	0.7449
	JO^{4}	0.81289
2AgJ	$J^{2}O^{5}$	0.71067
	$J^{2}O^{7}$	0.77883
PdJ^{2}	J^{2}	0.70531
	2HJ	0.71092
	$2JO^{3}$	0.97221
	$J^{2}O^{5}$	0.92773
	$2JO^{4}$	1.06116
	$J^{2}O^{7}$	1.01669
Kalium		
KCl	K	0.52480
2KCl	$K^{2}O$	0.63203
$K^{2}SO^{4}$	K^{2}	0.44907
	$K^{2}O$	0.54083
	2KCl	0.85570
$K^{2}PtCl^{6}$	K^{2}	0.16118
	$K^{2}O$	0.19411
	2KCl	0.30712
	$K^{2}CO^{3}$	0.28468
Kobalt		
Co	CoO	1.27119
CoO	Co	0.78667
$K^{2}Co(NO^{2})^{6}$	Co	0.13033
	CoO	0.16568
Kohlenstoff		
CO^{2}	C	0.27273
$CaCO^{3}$	CO^{2}	0.44000
$BaCO^{3}$	CO^{2}	0.22289

Gefunden	Gesucht	Faktor
Kupfer		
CuO	Cu	0.79901
Cu^2S	Cu^2	0.79869
	2CuO	0.99961
	Cu^2O	0.89915
Magnesium		
MgO	Mg	0.60357
$Mg^2P^2O^7$	2Mg	0.21875
	2MgO	0.36243
$MgSO^4$	Mg	0.20229
	MgO	0.33516
Mangan		
MnO	Mn	0.77464
Mn^3O^4	3Mn	0.72051
	3MnO	0.93012
	$3MnO^4$	1.55894
MnS	Mn	0.63174
	MnO	0.81553
	MnO^4	1.36688
$MnSO^4$	Mn	0.36409
	MnO	0.47001
Molybdän		
MoS^2	Mo	0.49953
	MoO^3	0.66604
Natrinm		
NaCl	Na	0.39401
2NaCl	Na^2O	0.53076
Na^2SO^4	Na^2	0.32428
	Na^2O	0.43683
	2NaCl	0.82302
$Na^2H^2Sb^2O^7$	2Na	0.11522
	Na^2O	0.15520
	2NaCl	0.29242
Na^2CO^3	2Na	0.43449
	Na^2O	0.58529
Nickel		
NiO	Ni	0.78581
$NiSO^4$	Ni	0.37930
	NiO	0.48268
Palladium		
PdJ^2	Pd	0.29469
Phosphor		
P^2O^5	2P	0.43662
$Mg^2P^2O^7$	2P	0.27837
	2PO4	0.85308
	P^2O^5	0.63757
	P^2O^7	0.78125
	$2PO^3$	0.70941
$Fe^2(PO^4)^2$	2P	0.20530
	$2PO^4$	0.62913
	P^2O^5	0.47020
$U^2P^2O^{11}$	2P	0.086471
	$2PO^4$	0.26499
	P^2O^5	0.19805
	P^2O^7	0.24268
$24MoO^3P^2O^5$	P^2	0.017232
	P^2O^5	0.039467

Gefunden	Gesucht	Faktor
Phosphor		
	$Ca^3(PO^4)^2$	0.086159
Platin		
$(NH^4)^2.PtCl^6$	Pt	0.43908
	$PtCl^4$	0.75868
Pt	$PtCl^4$	1.72791
K^2PtCl^6	Pt	0.40099
	$PtCl^4$	0.69287
Quecksilber		
Hg	HgO	1.07989
	HgS	1.16006
2Hg	Hg^2O	1.03994
	Hg^2Cl^2	1.17698
HgO	Hg	0.92602
	HgS	1.07424
2HgO	Hg^2O	0.96301
HgS	Hg	0.86203
	HgO	0.93089
Hg^2Cl^2	2Hg	0.84963
	2HgO	0.91751
	Hg^2O	0.88357
	2HgS	0.98562
Schwefel		
$BaSO^4$	S	0.13732
	SO^2	0.27439
	SO^3	0.34293
	H^2SO^4	0.42011
	H^2S	0.14598
As^2S^3	3S	0.39069
	$3H^2S$	0.41531
CdS	S	0.22255
	H^2S	0.23657
Silber		
AgCl	Ag	0.75275
2AgCl	Ag^2O	0.80856
AgBr	Ag	0.57443
2AgBr	Ag^2O	0.61702
AgJ	Ag	0.45971
2AgJ	Ag^2O	0.49379
AgCN	Ag	0.80562
2AgCN	Ag^2O	0.86535
Ag	HCN	0.25036
Silicium		
SiF^4	SiO^2	0.57855
SiO^2	Si	0.47020
	SiO^3	1.26490
	SiO^4	1.52980
K^2SiF^6	H^2SiF^6	0.65436
	SiO^2	0.27368
	SiF^4	0.47304
$BaSiF^6$	H^2SiF^6	0.51614
	SiO^2	0.21587
	SiF^4	0.37312
Stickstoff		
$(NH^4)^2PtCl^6$	2N	0.63292
	$2NO^3$	0.27967
	N^2O^5	0.24361

Gefunden	Gesucht	Faktor
Stickstoff		
Pt	2N	0.14415
	$2NO^3$	0.63696
	N^2O^5	0.55483
$BaSO^4$	$2NO^3$	0.53147
	N^2O^5	0.46295
2AgCN	$(CN)^2$	0.19437
AgCN	HCN	0.20191
2NO	N^2O^3	1.26631
	N^2O^5	1.79895
Strontium		
$Sr(NO^3)^2$	Sr	0.41383
	SrO	0.48942
$SrSO^4$	Sr	0.47697
	SrO	0.56409
	$SrCl^2$	0.86302
$SrCO^3$	Sr	0.59349
	SrO	0.70189
	$SrCl^2$	1.07384
Thallium		
TlJ	Tl	0.61671
2TlJ	Tl^2O	0.64088
Tl^2PtCl^6	2Tl	0.50043
	Tl^2O	0.52004
	2TlCl	0.58735
Titan		
TiO^2	Ti	0.60051
	TiO^3	1.19975
	TiO^4	1.39952

Gefunden	Gesucht	Faktor
Uran		
U^3O^8	3U	0.84879
$U^2P^2O^{11}$	U^2	0.66807
	$2UO^2$	0.75732
$K^2U^2O^7$	U^2	0.71568
Vanadin		
V^2O^5	2V	0.56141
Wasserstoff		
H^2O	H^2	0.11210
Wismut		
Bi^2O^3	2Bi	0.89679
Bi^2S^3	2Bi	0.81259
	Bi^2O^3	0.90611
BiOCl	Bi	0.80208
2BiOCl	Bi^2O^3	0.89440
	Bi^2S^3	0.98707
Wolfram		
WO^3	W	0.79310
Zink		
ZnO	Zn	0.80345
	ZnS	1.19732
ZnS	Zn	0.67104
	ZnO	0.83520
Zinn		
SnO^2	Sn	0.78737
Zirkonium		
ZrO^2	Zr	0.73899

Vergleichung
von Twaddell-Graden mit rationellen Baumé-Graden.[1]

Tw	Bé	Vol. Gew.	Tw	Bé	Vol. Gew.	Tw	Bé	Vol. Gew.	Tw	Bé	Vol. Gew.	Tw	Bé	Vol. Gew.	Tw	Bè	Vol. Gew.
0	0	1,000	29	18,3	1,145	58	32,4	1,290	87	43,8	1,435	116	53,0	1,580	145	60,6	1,725
1	0,7	1,005	30	18,8	1,150	59	32,8	1,295	88	44,1	1,440	117	53,3	1,585	146	60,9	1,730
2	1,4	1,010	31	19,3	1,155	60	33,3	1,300	89	44,4	1,445	118	53,6	1,590	147	61,1	1,735
3	2,1	1,015	32	19,8	1,160	61	33,7	1,305	90	44,8	1,450	119	53,9	1,595	148	61,4	1,740
4	2,7	1,020	33	20,3	1,165	62	34,2	1,310	91	45,1	1,455	120	54,1	1,600	149	61,6	1,745
5	3,4	1,025	34	20,9	1,170	63	34,6	1,315	92	45,4	1,460	121	54,4	1,605	150	61,8	1,750
6	4,1	1,030	35	21,4	1,175	64	35,0	1,320	93	45,8	1,465	122	54,7	1,610	151	62,1	1,755
7	4,7	1,035	36	22,0	1,180	65	35,4	1,325	94	46,1	1,470	123	55,0	1,615	152	62,3	1,760
8	5,4	1,040	37	22,5	1,185	66	35,8	1,330	95	46,4	1,475	124	55,2	1,620	153	62,5	1,765
9	6,0	1,045	38	23,0	1,190	67	36,2	1,335	96	46,8	1,480	125	55,5	1,625	154	62,8	1,770
10	6,7	1,050	39	23,5	1,195	68	36,6	1,340	97	47,1	1,485	126	55,8	1,630	155	63,0	1,775
11	7,4	1,055	40	24,0	1,200	69	37,0	1,345	98	47,4	1,490	127	56,0	1,635	156	63,2	1,780
12	8,0	1,060	41	24,5	1,205	70	37,4	1,350	99	47,8	1,495	128	56,3	1,640	157	63,5	1,785
13	8,7	1,065	42	25,0	1,210	71	37,8	1,355	100	48,1	1,500	129	56,6	1,645	158	63,7	1,790
14	9,4	1,070	43	25,5	1,215	72	38,2	1,360	101	48,4	1,505	130	56,9	1,650	159	64,0	1,795
15	10,0	1,075	44	26,0	1,220	73	38,6	1,365	102	48,7	1,510	131	57,1	1,655	160	64,2	1,800
16	10,6	1,080	45	26,4	1,225	74	39,0	1,370	103	49,0	1,515	132	57,4	1,660	161	64,4	1,805
17	11,2	1,085	46	26,9	1,230	75	39,4	1,375	104	49,4	1,520	133	57,7	1,665	162	64,6	1,810
18	11,9	1,090	47	27,4	1,235	76	39,8	1,380	105	49,7	1,525	134	57,9	1,670	163	64,8	1,815
19	12,4	1,095	48	27,9	1,240	77	40,1	1,385	106	50,0	1,530	135	58,2	1,675	164	65,0	1,820
20	13,0	1,100	49	28,4	1,245	78	40,5	1,390	107	50,3	1,535	136	58,4	1,680	165	65,2	1,825
21	13,6	1,105	50	28,8	1,250	79	40,8	1,395	108	50,6	1,540	137	58,7	1,685	166	65,5	1,830
22	14,2	1,110	51	29,3	1,255	80	41,2	1,400	109	50,9	1,545	138	58,9	1,690	167	65,7	1,835
23	14,9	1,115	52	29,7	1,260	81	41,6	1,405	110	51,2	1,550	139	59,2	1,695	168	65,9	1,840
24	15,4	1,120	53	30,2	1,265	82	42,0	1,410	111	51,5	1,555	140	59,5	1,700	169	66,1	1,845
25	16,0	1,125	54	30,6	1,270	83	42,3	1,415	112	51,8	1,560	141	59,7	1,705	170	66,3	1,850
26	16,5	1,130	55	31,1	1,275	84	42,7	1,420	113	52,1	1,565	142	60,0	1,710	171	66,5	1,855
27	17,1	1,135	56	31,5	1,280	85	43,1	1,425	114	52,4	1,570	143	60,2	1,715	172	66,7	1,860
28	17,7	1,140	57	32,0	1,285	86	43,4	1,430	115	52,7	1,575	144	60,4	1,720	173	67,0	1,865

[1]) Bei dem rationellen Baumé'schen Aräometer wird die Beziehung zwischen den Graden Baumé n und der Dichte d ausgedrückt durch die Formel: $d = \frac{144,3}{144,3-n}$.
Die Grade Twaddell n berechnet man aus dem Sp. G. d nach der Formel: $n = (d-1) . 200$.

Multipla der Atomgewichte.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aluminium	Al	27.1	54.2	81.3	108.4	135.5	162.6	189.7	216.8	243.9	271
Antimon	Sb	120	240	360	480	600	720	840	960	1080	1200
Arsen	As	75	150	225	300	375	450	525	600	675	750
Baryum	Ba	137.4	274.8	412.2	549.6	687	824.4	961.8	1099.2	1236.6	1374
Beryllium	Be	9.1	18.2	27.3	36.4	45.5	54.6	63.7	72.8	81.9	91
Blei	Pb	206.9	413.8	620.7	827.6	1034.5	1241.4	1448.3	1655.2	1862.1	2069
Bor	B	11	22	33	44	55	66	77	88	99	110
Brom	Br	79.96	159.92	239.88	319.84	399.8	479.76	559.72	639.68	719.64	799.6
Cadmium	Cd	112	224	336	448	560	672	784	896	1008	1120
Caesium	Cs	133	266	399	532	665	798	931	1064	1197	1330
Calcium	Ca	40	80	120	160	200	240	280	320	360	400
Cerium	Ce	140	280	420	560	700	840	980	1120	1260	1400
Chlor	Cl	35.45	70.9	106.35	141.8	177.25	212.7	248.15	283.6	319.05	354.5
Chrom	Cr	52.1	104.2	156.3	208.4	260.5	312.6	364.7	416.8	468.9	521
Eisen	Fe	56	112	168	224	280	336	392	448	504	560
Erbium	Er	166	332	498	664	830	996	1162	1328	1494	1660
Fluor	F	19	38	57	76	95	114	133	152	171	190
Gallium	Ga	70	140	210	280	350	420	490	560	630	700
Germanium	Ge	72	144	216	288	360	432	504	576	648	720
Gold	Au	197.2	394.4	591.6	788.8	986	1183.2	1380.4	1577.6	1774.8	1972
Indium	In	114	228	342	456	570	684	798	912	1026	1140
Iridium	Ir	193	386	579	772	965	1158	1351	1544	1737	1930
Jod	J	126.85	253.7	380.55	507.4	634.25	761,1	887.95	1014.8	1141.65	1268.5
Kalium	K	39.15	78.3	117.45	156.6	195.75	234.9	274.05	313.2	352.35	391.5
Kobalt	Co	59	118	177	236	295	354	413	472	531	590
Kohlenstoff	C	12	24	36	48	60	72	84	96	108	120
Kupfer	Cu	63.6	127.2	190.8	254.4	318	381.6	445.2	508.8	572.4	636
Lanthan	La	138	276	414	552	690	828	966	1104	1242	1380
Lithium	Li	7.03	14.06	21.09	28.12	35.15	42.18	49.21	56.24	63.27	70.3
Magnesium	Mg	24.36	48.72	73,08	97.44	121.8	146.16	170.52	194.88	219.24	243.6
Mangan	Mn	55	110	165	220	275	330	385	440	495	550
Molybdän	Mo	96	192	288	384	480	576	672	768	864	960
Natrium	Na	23.05	46.1	69.15	92.2	115.25	138.3	161.35	184.4	207.45	230.5
Nickel	Ni	58.7	117.4	176,1	234.8	293.5	352.2	410.9	469.6	528.3	587
Niobium	Nb	94	188	282	376	470	564	658	752	846	940
Osmium	Os	191	382	573	764	955	1146	1337	1528	1719	1910
Palladium	Pd	106	212	318	424	530	636	742	848	954	1060
Phosphor	P	31	62	93	124	155	186	217	248	279	310
Platin	Pt	194.8	389.6	584.4	779.2	974	1168.8	1363.6	1558.4	1753.2	1948
Quecksilber	Hg	200.3	400.6	600.9	801.2	1001.5	1201.8	1402.1	1602.4	1802.7	2003
Rhodium	Rh	103	206	309	412	515	618	721	824	927	1030
Rubidium	Rb	85.4	170.8	256.2	341.6	427	512.4	597.8	683.2	768.6	854
Ruthenium	Ru	101.7	203.4	305.1	406.8	508.5	610.2	711.9	813.6	915.3	1017
Samarium	Sa	150	300	450	600	750	900	1050	1200	1350	1500
Sauerstoff	O	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160
Scandium	Sc	44.1	88.2	132.3	176.4	220.5	264.6	308.7	352.8	396.9	441
Schwefel	S	32.06	64.12	96.18	128.24	160.3	192.36	224.42	256.48	288.54	320.6
Selen	Se	79.1	158.2	237.3	316.4	395.5	474.6	553.7	632.8	711.9	791
Silber	Ag	107.93	215.86	323.79	431.72	539.65	647.58	755.51	863.44	971.37	1079.3
Silicium	Si	28.4	56.8	85.2	113.6	142	170.4	198.8	227.2	255.6	284
Stickstoff	N	14.04	28.08	42.12	56.16	70.2	84.24	98.28	112.32	126.36	140.4
Strontium	Sr	87.6	175.2	262.8	350.4	438	525.6	613.2	700.8	788.4	876
Tantal	Ta	183	366	549	732	915	1098	1281	1464	1647	1830
Tellur	Te	127	254	381	508	635	762	889	1016	1143	1270
Thallium	Tl	204.1	408.2	612.3	816.4	1020.5	1224.6	1428.7	1632.8	1836.9	2041
Thorium	Th	232	464	696	928	1160	1392	1624	1856	2088	2320
Titan	Ti	48.1	96,2	144.3	192.4	240.5	288.6	336.7	384.8	432.9	481
Uran	U	239.5	479	718.5	958	1197.5	1437	1676.5	1916	2155.5	2395
Vanadin	V	51.2	102.4	153.6	204.8	256	307.2	358.4	409.6	460.8	512
Wasserstoff	H	1.01	2.02	3,03	4.04	5.05	6.06	7.07	8.08	9.09	10.1
Wismut	Bi	208.5	417	625.5	834	1042.5	1251	1459.5	1668	1876.5	2085
Wolfram	W	184	368	552	736	920	1104	1288	1472	1656	1840
Ytterbium	Yb	173	346	519	692	865	1038	1211	1384	1557	1730
Yttrium	Y	89	178	267	356	445	534	623	712	801	890
Zink	Zn	65.4	130.8	196.2	261.6	327	392.4	457.8	523.2	588.6	654
Zinn	Sn	118.5	237	355.5	474	592.5	711	829.5	948	1066.5	1185
Zirkonium	Zr	90.6	181.2	271.8	362.4	453	543.6	634.2	724.8	815.4	906

Atomgewichte der Elemente.

Name	Symbol des Atoms	Atomgewichte internationale O = 16	Atomgewichte internationale H = 1	häufig gebrauchte H = 1
Aluminium	Al	27,1	26,9	27,5
Antimon	Sb	120,2	119,3	120
Argon	A	39,9	39,6	—
Arsen	As	75	74,4	75
Barium	Ba	137,4	136,4	137
Beryllium	Be	9,1	9,03	9,4
Blei	Pb	206,9	205,35	207
Bor	B	11	10,9	11
Brom	Br	79,96	79,36	80
Caesium	Cs	132,9	131,8	133
Calcium	Ca	40,1	39,8	40
Cerium	Ce	140,25	139	138
Chlor	Cl	35,45	35,18	35,5
Chrom	Cr	52,1	51,7	52,5
Eisen	Fe	55,9	55,5	56
Erbium	Er	166	164,8	169
Europium	Eu	152	150,8	—
Fluor	F	19	18,9	19
Gadolinium	Gd	156	155	—
Gallium	Ga	70	69,5	69
Germanium	Ge	72,5	71,9	—
Gold	Au	197,2	195,7	196,7
Helium	He	4	4	—
Indium	In	115	114	113,4
Iridium	Ir	193,0	191,5	193
Jod	J	126,97	126,01	127
Kadmium	Cd	112,4	111,6	112
Kalium	K	39,15	38,86	39
Kobalt	Co	59,0	58,56	59
Kohlenstoff	C	12,00	11,91	12
Krypton	Kr	81,8	81,2	—
Kupfer	Cu	63,6	63,1	63
Lanthan	La	138,9	137,9	139
Lithium	Li	7,03	6,98	7
Magnesium	Mg	24,36	24,18	24
Mangan	Mn	55,0	54,6	55
Molybdän	Mo	96,0	95,3	96
Natrium	Na	23,05	22,88	23
Neodym	Nd	143,6	142,5	—

Name	Symbol des Atoms	Atomgewichte		
		internationale		häufig gebrauchte
		O = 16	H = 1	H = 1
Neon	Ne	20	19,9	—
Nickel	Ni	58,7	58,3	58,8
Niobium	Nb	94	93,3	94
Osmium	Os	191	189,6	191
Palladium	Pd	106,5	105,7	106,5
Phosphor	P	31,0	30,77	31
Platin	Pt	194,8	193,3	197
Praseodym	Pr	140,5	139,4	—
Quecksilber	Hg	200,0	198,5	200
Radium	Ra	225	223,3	—
Rhodium	Rh	103,0	102,2	104
Rubidium	Rb	85,5	84,8	85
Ruthenium	Ru	101,7	100,9	104
Samarium	Sa	150,3	148,9	—
Sauerstoff	O	16,00	15,88	16
Skandium	Sc	44,1	43,8	—
Schwefel	S	32,06	31,83	32
Selen	Se	79,2	78,6	79
Silber	Ag	107,93	107,12	108
Silizium	Si	28,4	28,2	28
Stickstoff	N	14,01	13,9	14
Strontium	Sr	87,6	86,94	87,5
Tantal	Ta	181	179,6	182
Tellur	Te	127,6	126,6	127
Terbium	Tb	159,2	158	—
Thallium	Tl	204,1	202,6	204
Thorium	Th	232,5	230,8	231,5
Thulium	Tu	171	169,7	—
Titan	Ti	48,1	47,7	48
Uran	U	238,5	236,7	240
Vanadin	V	51,2	50,8	51,2
Wasserstoff	H	1,008	1,00	1
Wismut	Bi	208	206,4	208
Wolfram	W	184,0	182,6	184
Xenon	X	128	127	—
Ytterbium	Yb	173,0	171,7	—
Yttrium	Y	89,0	88,3	89
Zink	Zn	65,4	64,9	65
Zinn	Sn	119,0	118,1	118
Zirkonium	Zr	90,6	89,9	90

VERLAG VON RUDOLF MÜCKENBERGER
BERLIN W. 10, DÖRNBERGSTRASSE 7.




Ideal

Crefelder Seifenfabrik Stockhausen & Traiser * Crefeld

empfiehlt als Spezialitäten:

Weiße und grüne Marseillerseife, Oleinseife,
Neutrale Kernseife, OlivenölKaliseife usw.

Weiter als unentbehrliche Hilfsmittel für Färberei, Appretur u. Wäscherei:

MONOPOLSEIFE D. R. P. TETRAPOL D. R. P.

Fettsäuren, Olein zur Selbstbereitung von Seifen.

Vertreter und Lager an den meisten Industrieplätzen. Muster und Gebrauchsanweisungen kostenlos.



Feuerungs-Controll-Apparate

Rauchgas-Untersuchungs-Apparate für Wägung (Oeconometer) u. Absorption Rauchgasmischgefässe. Rauchgas-Sammel-Controll-App. Termometer. Pyrometer. Zugmesser. Hydraul. Rauchschieber Regulatoren.

Wwe Joh. Schumacher Köln
Maschinen- u. Armaturenfabrik Metallgiesserei

Kleine, Neuschäfer & Co., G. m. b. H., Schwelm (Westfalen).

Apparate-Bau-Anstalt.



Blech-Arbeiten aller Art.

Langjährige Spezialität:

Schmiedeeiserne Fässer u. Flaschen, Kessel, Reserveire etc.

handgenietet oder geschweißt.


Kontinuierlich arbeitende
Trockenapparate
für alle festen und flüssigen, breiigen
oder körnigen Materialien und Rückstände.
Maschinenfabrik PETRY & HECKING, G. m. b. H., DORTMUND.


Friedrich Heckmann, Berlin SO 16
Brückenstrasse 6 b
Kupferschmiederei u. Maschinenbauanstalt
Gegründet 1819
Rektifizier- u. Destillierapparate
in Kupfer und Eisen bei atmosph.
Druck und im Vakuum arbeitend.
Vakuum-Trockenschränke D. R. P.
Über
18000 qm
im
Betriebe
F. HECKMANN
BERLIN





